

Fontenay-aux-Roses, le 27 janvier 2017

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

Avis IRSN/2017-00032

Objet : REP - EDF - Janvier 2017
Classement des modifications matérielles soumises à autorisation au titre de l'article 26 du décret du 2 novembre 2007 modifié.

Réf. [1] Saisine ASN - Dép-DCN-264-2009 du 5 juin 2009.
[2] Décision ASN - 2014-DC-0420 du 13 février 2014.
[3] Avis IRSN - 2015-00262 du 4 août 2015.
[4] Avis IRSN - 2015-00409 du 17 décembre 2015.

Conformément à la saisine de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) [1], l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) a examiné l'impact sur la sûreté des modifications suivantes, soumises à autorisation par électricité de France (EDF), au titre de l'article 26 du décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007 modifié :

- le renouvellement et l'extension de l'exploitation du bâtiment d'entreposage de boues radioactives sur le site de Fessenheim ;
- la mise en place de mesures de niveau d'eau en aval de la filtration de l'eau brute en station de pompage pour les réacteurs de Dampierre, Saint-Laurent B, Chinon B, Belleville, Saint-Alban, Golfech, Nogent-sur-Seine et Chooz B ;
- la sécurisation des bagues de liaisons des tores des systèmes s'alimentation normale (ARE) et de secours (ASG) des générateurs de vapeur (GV) des réacteurs du palier N4 ;
- le remplacement des filtres à combustible des diesels de secours de la centrale nucléaire de Chooz B ;
- la phase préparatoire au raccordement du bâtiment électrique HDU¹ à l'îlot nucléaire pour les réacteurs de 1300 MWe du train P4 ;
- le remplacement des cadres incendie du réseau JPI² pour les réacteurs du palier N4 ;
- la phase préparatoire au raccordement du bâtiment électrique HDU à l'îlot nucléaire pour les réacteurs du palier N4 ;

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 HDU : bâtiment du diesel d'ultime secours.

² JPI : système de protection incendie.

- l'extension de la détection hydrogène et l'affaire transverse contrôle-commande pour les réacteurs du palier N4 ;
- le remplacement des modules convertisseurs de tension sur les sondes de température du circuit primaire pour tous les réacteurs du parc ;
- la phase de travaux relatifs au génie civil et aux VRD³ du DUS⁴ sur le site du Bugey ;
- la réalisation des travaux nécessaires à la remontée en salle de commande des nouvelles alarmes élaborées dans le bâtiment HDU pour les réacteurs du palier CPY ;
- l'adjonction d'une unité mobile électrogène (UME) dans le cadre de la maintenance de la turbine à combustion (TAC) sur le site de Chinon B ;
- le remplacement du capteur de vibration d'un générateur de gaz de la TAC du site de Penly.

L'IRSN a notamment évalué la pertinence du classement, présenté par EDF, relatif à ces modifications, conformément aux modalités de déclinaison de l'article 26 du décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007 modifié et en application de la décision citée en référence [2], entrée en vigueur le 1er janvier 2015. Ces modalités prévoient notamment de classer les modifications matérielles selon deux « classes ».

Les modifications de classe 1 sont les modifications répondant à l'un ou l'autre des critères suivants :

- modification qui relève de l'article 31 du décret du 2 novembre 2007 ;
- modification qui nécessite la mise à jour d'une ou plusieurs prescriptions de l'ASN ;
- modification de nature à créer des risques ou inconvénients nouveaux ou significativement accrus pour les intérêts mentionnés à l'article L. 593-1 du code de l'environnement ;
- modification pour laquelle l'évaluation des conséquences de la modification matérielle sur les intérêts mentionnés à l'article L. 593-1 du code de l'environnement et les justifications des mesures de prévention et de réduction des effets possibles font appel à des méthodes d'évaluation modifiées ou nouvelles ;
- modification pour laquelle la méthode de qualification associée à au moins un EIP modifié est différente de la méthode de qualification d'origine ;
- modification d'une partie de l'installation pour laquelle il n'est pas possible de vérifier, par un essai dédié (généralement appelé « essai de requalification »), que cette partie présente, après mise en œuvre de la modification matérielle, des performances, du point de vue de la protection des intérêts mentionnés à l'article L. 593-1 du code de l'environnement, au moins égales à celles qu'elle avait avant cette intervention.

Les modifications qui ne sont pas classées en classe 1 sont dites de classe 2.

L'IRSN considère que le classement proposé par EDF (classe 2) pour les modifications examinées dans le présent avis est acceptable.

Les modifications ci-après appellent des remarques de la part de l'IRSN :

³ VRD : voiries et réseaux divers.

⁴ DUS : diesel d'ultime secours.

Renouvellement et extension de l'exploitation du bâtiment d'entreposage de boues radioactives de Fessenheim

Le bâtiment d'entreposage de boues radioactives (BEB) du site de Fessenheim accueille les boues issues du nettoyage des bâches du système de traitement des effluents afin de permettre le contrôle visuel de ces dernières au titre du programme local de maintenance préventive des réservoirs et échangeurs des circuits auxiliaires nucléaires. Une machine mobile de conditionnement de ces boues est en cours de développement par EDF afin de pouvoir les éliminer dans une filière de traitement adaptée à l'ANDRA⁵, au plus tôt au second semestre 2018. L'objectif est de procéder au conditionnement des boues entreposées dans le BEB dans les cinq ans qui suivent la mise à disposition du nouvel outillage.

La présente modification vise à :

- prolonger l'autorisation d'exploitation de ce bâtiment délivrée initialement par l'ASN en mai 2012 pour une durée maximale de cinq ans ;
- autoriser EDF à entreposer les remorques de transport du matériel d'ouverture et de fermeture de la cuve dans ce bâtiment afin de les protéger contre les intempéries et limiter les risques de dispersion de la contamination.

EDF ne prévoit pas de surveillance particulière de ces boues pour les raisons suivantes :

- la dosimétrie collective pour les travailleurs est élevée ;
- le risque de dégradation des fûts en polyéthylène haute densité (PEHD) contenant les boues est jugé faible compte tenu de leur résistance à la corrosion ;
- le risque de dissémination dû à une dégradation des fûts est limité par la fonction de rétention assurée par la coque en béton dans laquelle ils sont placés.

Par ailleurs, EDF considère qu'il n'est pas possible de définir une durée d'entreposage des boues dans le BEB.

Ainsi :

- les opérations de reprise des boues devraient se terminer au mieux en 2023, alors que ces boues sont entreposées dans ce bâtiment depuis 2012 ;
- une éventuelle dégradation des fûts au cours de cette période ne pourrait être détectée ;
- aucune disposition particulière ne permet de garantir l'étanchéité des coques vis-à-vis des boues le cas échéant (leur caractère humide n'étant pas précisé).

Ces éléments amènent l'IRSN à formuler l'observation n° 1 en annexe 2.

L'implantation du bâtiment d'entreposage des boues nécessite une mise à jour du plan de masse du RDS⁶ à l'édition VD3⁷ du site de Fessenheim. L'impact de la modification est correctement identifié. Cependant, les pages modifiées du RDS n'ont pas été transmises. **Ce point fait l'objet de l'observation n° 2 en annexe 2.**

⁵ ANDRA : Agence nationale de gestion des déchets radioactifs.

⁶ RDS : Rapport définitif de sûreté.

⁷ VD3 : Visite décennale n° 3.

Mise en place de capteurs de mesures de niveau d'eau en aval de la filtration de l'eau brute (Dampierre, Saint Laurent B, Chinon B, Belleville, Saint-Alban, Golfech, Nogent-sur-Seine et de Chooz B)

Le système de filtration de l'eau brute est composé de grilles de préfiltration et de tambours filtrants (TF) ou de filtres à chaînes (FAC) selon les centrales pour la filtration fine.

Les présentes modifications ont pour objectif l'amélioration de la robustesse de la source froide, vis-à-vis des agressions liées au colmatage des dispositifs de filtration de l'eau brute, par la fiabilisation du déclenchement des pompes non IPS⁸ pour garantir l'alimentation des pompes IPS au niveau de la station de pompage.

Ces modifications consistent à mettre en place des capteurs hydrostatiques de mesure de niveau d'eau en aval de la filtration fine et à optimiser les temporisations associées aux seuils de déclenchement automatique des pompes non classées de sûreté. La modification prévue sur Saint-Alban vise également à changer la technologie des capteurs de mesure de perte de charge des tambours filtrants.

Afin de prendre en compte le retour d'expérience relatif au tassement de la station de pompage de la centrale nucléaire de Gravelines ayant entraîné la variation de la hauteur de référence des capteurs hydrostatiques installés, EDF prévoit des contrôles de tassement des stations de pompage dans le cadre des programmes locaux de maintenance préventive (PLMP) suivant une périodicité adaptée à la cinétique des tassements résiduels observés. L'IRSN considère que la validation de la hauteur de référence (niveau zéro) des capteurs hydrostatiques au moyen de contrôles définis à l'issue d'une étude du tassement des ouvrages de génie civil participe à la vérification de la disponibilité du déclenchement des pompes non classées de sûreté afin de préserver le débit d'eau filtrée à l'aspiration des pompes du système d'eau brute secourue en cas d'agression externe des sources froides. L'IRSN estime donc que les contrôles de tassement des stations de pompage doivent relever des règles générales d'exploitation. **Ces éléments amènent l'IRSN à formuler la recommandation n° 1 en annexe 1, applicable à l'ensemble des réacteurs du parc en exploitation.**

À l'instar de la modification similaire sur les réacteurs du Bugey, l'apparition de l'alarme « perte de charge élevée » associée aux capteurs de perte de charge de la filtration fine ne fait pas l'objet de contrôles au titre du chapitre IX des règles générales d'exploitation (RGE). Ce point avait fait l'objet de la recommandation n° 4 de l'avis IRSN en référence [3]. Au cours de l'instruction EDF n'a pas apporté d'élément nouveau pour justifier l'absence de contrôle de cette alarme. Compte tenu de l'importance pour l'exploitant de disposer d'une vision de l'état réel de la source froide pour pouvoir rapidement identifier les causes de déclenchements des pompes non classées de sûreté ou les déclencher manuellement en cas de non fonctionnement de l'automatisme de déclenchement, **l'IRSN considère que la recommandation n° 4 [3] rappelée en annexe 3 s'applique également aux présentes modifications.**

Dans le cadre de l'évaluation de la modification similaire sur les réacteurs de Cattenom, l'IRSN avait recommandé dans son avis en référence [4] d'affecter un critère de groupe B⁹ au contrôle de l'alarme « niveau très bas » associée aux capteurs de niveau d'eau en aval de la filtration fine. Dans le cadre des présentes modifications, l'apparition de l'alarme « niveau très bas » ne faisant pas l'objet de contrôles périodiques, **ce point fait l'objet de la recommandation n° 2 en annexe 1.**

⁸ IPS : important pour la sûreté.

⁹ Sont classés de groupe B, les critères d'essais (ou actions) dont l'évolution est caractéristique de la dégradation d'un équipement classé de sûreté sans pour cela que ses performances et ses disponibilités ne soient remises en cause pendant la durée de la mission.

Enfin, au cours de l'instruction, EDF s'est engagé à mettre à jour les fiches d'amendement au chapitre IX des RGE associées à la modification matérielle prévue à Saint Alban afin de corriger des incohérences mises en évidence au cours de l'instruction. **Ce point fait l'objet des observations n° 3 et 4 en annexe 2.**

Sécurisation des bagues de liaison des tores ARE et ASG des GV du palier N4 - Palier N4

Les générateurs de vapeur (GV) du palier N4 présentent une conception particulière au niveau des tores d'eau d'alimentation normale (ARE) et de secours (ASG), avec notamment la présence de bagues de liaison entre le tore et la manchette thermique¹⁰ associée. Cette conception provient du fait que les tores sont proches de l'enveloppe sous pression du GV eu égard à l'encombrement des cyclones. Ce manque d'espace ne permet pas d'assembler directement les tores et leurs manchettes thermiques respectives et conduit à réaliser l'assemblage après introduction de ces dernières dans les tubulures ARE et ASG au moyen de bagues de liaison. Dans la conception d'origine, cette liaison est constituée de deux colliers soudés. Or l'encombrement à l'intérieur des GV ne présente pas des conditions favorables pour réaliser une soudure sans défaut.

Face à cette contrainte, EDF propose de modifier l'assemblage des tores ARE et ASG et des manchettes thermiques respectives à l'aide de bagues constituées de demi-coquilles liées par une liaison vissée, constituée de quatre boulons montés en tandem et sécurisés par un fil. La fonction de ce fil, fermé par une torsade, sera d'assurer le non-desserrage de la boulonnerie ainsi que la non-perte des boulons. La nouvelle conception doit garantir l'absence de dégradation de la liaison entre la manchette et le tore pendant trente ans.

La modification consiste donc à déposer les bagues soudées existantes, puis à installer les bagues de remplacement.

L'IRSN estime acceptable la conception retenue par EDF pour les bagues (minimisation du nombre de pièces libres, assemblage et formes des pièces choisis de façon à limiter les risques d'amorçage et de propagation des fissures par fatigue) ainsi que les matériaux utilisés pour les différents constituants de l'ensemble.

L'IRSN estime également acceptable la démonstration d'EDF relative à la vérification de la capacité de la liaison mécano-vissée à reprendre les efforts en situations normales et accidentelles.

En ce qui concerne la vérification de la résistance à la fatigue¹¹ pour les liaisons des bagues ARE, EDF appuie sa démonstration sur le respect du critère réglementaire. Pour les liaisons des bagues ASG, la démonstration de la résistance à la fatigue n'est pas basée sur le respect du critère réglementaire mais sur l'existence de forts conservatismes. Bien que ceux-ci ne soient pas détaillés, l'IRSN estime que les conclusions d'EDF ne sont pas remises en cause.

En conséquence, l'IRSN considère que le dimensionnement de la liaison mécano-vissée est acceptable.

Toutefois, EDF s'appuie, pour son évaluation, sur une note interne de spécifications techniques dédiée au dimensionnement des internes des générateurs de vapeur regroupant des spécifications identiques ou modifiées de chapitres équivalents du RCC-M¹². **Pour l'IRSN, si l'adaptation non justifiée de certains codes ou normes ne remet pas en cause le caractère acceptable de cette modification du fait des différents conservatismes considérés, cette pratique n'est néanmoins pas satisfaisante.**

¹⁰ La manchette thermique constitue la continuité de la ligne ARE à l'intérieur du GV, cette conception évite de transmettre les chocs thermiques de la ligne ARE à l'enveloppe du GV.

¹¹ La fatigue est ici considérée comme le cumul de la fatigue à grand nombre de cycles et de la fatigue à faible nombre de cycles.

¹² RCC-M : règles de conception et de construction applicables à la réalisation des matériels mécaniques des réacteurs à eau sous pression.

Enfin, dans son dossier initial, EDF proposait de réaliser une inspection endoscopique après un cycle d'exploitation sur le réacteur tête de série et des inspections visuelles lors des visites complètes réglementaires du circuit secondaire principal. Pour l'IRSN, l'absence de retour d'expérience dans l'environnement des bagues de liaison (perturbation hydraulique) justifie la réalisation d'inspections complémentaires en sus de celles prévues par EDF pour vérifier l'intégrité des dispositifs de liaison, en particulier celle des fils torsadés assurant la non-perte des boulons. Ces contrôles doivent être effectués sur deux mêmes générateurs de vapeur, dont au moins l'un du réacteur n° 2 de Civaux. **Ce point fait l'objet de la recommandation n° 3 en annexe 1.**

Pour le Directeur général et par délégation,

Franck BIGOT

Adjoint au Directeur de l'expertise de sûreté

Annexe 1 à l'Avis IRSN/2017-00032 du 27 janvier 2017

Recommandations

Mise en place de capteurs de mesures de niveau d'eau en aval de la filtration de l'eau brute (Dampierre, Saint Laurent B, Chinon B, Belleville, Saint-Alban, Golfech, Nogent-sur-Seine et de Chooz B)

Recommandation n° 1 :

L'IRSN recommande que le contrôle de tassement des stations de pompage et la périodicité associée soient prescrits au titre du chapitre IX des règles générales d'exploitation (RGE) pour tous les réacteurs dont l'instrumentation de mesure de perte de charge ou de mesure de niveau d'eau en aval des tambours filtrants ou des filtres à chaînes est assurée par des capteurs hydrostatiques immergés.

Recommandation n° 2 :

L'IRSN recommande que l'apparition des alarmes de « niveau très bas » soit vérifiée au titre du chapitre IX des RGE lors des essais de l'automatisme de déclenchement des pompes non classées de sûreté associé aux capteurs de mesure de niveau d'eau en aval du système de filtration.

Sécurisation des bagues de liaison des tores ARE et ASG des GV du palier N4 - Palier N4

Recommandation n° 3 :

L'IRSN recommande qu'EDF réalise, entre chaque visite complète réglementaire (VCR), un examen de vérification des dispositifs de liaison sur deux GV du réacteur n° 2 de Civaux (y compris entre 2017 et la prochaine VCR du circuit secondaire principal).

Annexe 2 à l'Avis IRSN/2017-00032 du 27 janvier 2017

Observations

Renouvellement et extension de l'exploitation du bâtiment d'entreposage de boues radioactives (BEB) de Fessenheim

Observation n ° 1 :

Compte tenu de la durée d'entreposage des boues dans le BEB (une dizaine d'années pour les plus anciennes), l'IRSN estime qu'EDF devrait réaliser des contrôles adaptés permettant de vérifier l'absence de dégradation de la première barrière de confinement constituée par les coques de fûts de boues. À cet égard, un contrôle par sondage tous les cinq ans de l'absence de contamination surfacique des coques semblerait adapté.

Observation n ° 2 :

Les pages modifiées du RDS VD3 du site de Fessenheim devraient être jointes à la demande d'autorisation d'EDF.

Mise en place de capteurs de mesures de niveau d'eau en aval de la filtration de l'eau brute (Dampierre, Saint Laurent B, Chinon B, Belleville, Saint-Alban, Golfech, Nogent-sur-Seine et de Chooz B).

Observation n ° 3 :

EDF s'engage à retirer, de la fiche d'amendement au programme d'essais périodiques des systèmes SEC et CFI applicable à la centrale nucléaire de Saint-Alban, les alarmes de défaut CFI 967 et 968 AA non classées de sûreté.

Observation n ° 4 :

EDF s'engage à mettre à jour la fiche d'amendement au programme d'essais périodiques des systèmes SEC et CFI de la centrale nucléaire de Saint-Alban pour modifier la périodicité de l'essai de déclenchement automatique des pompes CRF sur un critère de ΔP_{max} .

Annexe 3 à l'Avis IRSN/2017-00032 du 27 janvier 2017
Rappel de recommandations d'avis IRSN antérieurs

Rappel de la recommandation de l'avis IRSN - 2015-00262 du 4 août 2015 applicable à la modification « Mise en place de capteurs de mesures de niveau d'eau en aval de la filtration de l'eau brute (Dampierre, Saint Laurent B, Chinon B, Belleville, Saint-Alban, Golfech, Nogent-sur-Seine et de Chooz B) »

Recommandation n ° 4 :

L'IRSN recommande que l'apparition de l'alarme de « perte de charge élevée » soit vérifiée au titre du chapitre IX des RGE lors des essais de l'automatisme de déclenchement des pompes non classées de sûreté.