

Fontenay-aux-Roses, le 21 décembre 2016

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

Avis IRSN N° 2016-00412

Objet : EDF - REP - Décembre 2016

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 - 2015-00355 du 10 novembre 2015.
- [4] Courrier ASN/DCN - CODEP-DCN-2016-002862 du 3 février 2016.
- [5] Avis IRSN - 2016-00254 du 26 juillet 2016.
- [6] Avis IRSN - 2016-0130 du 22 avril 2016.
- [7] Avis IRSN - 2016-00166 du 25 mai 2016.
- [8] Courrier ASN - CODEP-DCN-2016-021257 du 6 juin 2016.

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 Electricité de France (EDF), au titre de l'article 26 du décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007 modifié :

- la pose, l'exploitation et la dépose d'un batardeau de chantier afin de rénover la vanne qui sépare le ru d'eau voie B du réacteur n° 1 du ru d'eau voie A du réacteur n° 2 et permet le secours inter-voies appelé « banalisation » sur les réacteurs de Chooz B ;
- le renforcement des ventilations de filtration iode sur les réacteurs du train P'4 ;
- le nettoyage préventif des générateurs de vapeur (procédé DMT) et le traitement des effluents (procédé FENTON) du réacteur n° 2 de Cattenom ;
- l'automatisation de la fermeture du robinet d'isolement de l'aspiration des pompes de refroidissement de la piscine de désactivation pour les réacteurs du Palier N4 sauf Civaux 2 ;
- la mise à niveau de la sectorisation incendie à la suite de l'impact des lots de modifications VD2-PIS2 900 sur le réacteur n° 1 de Fessenheim ;
- la suppression des clapets SFI¹ 003 et 004 VE des réacteurs de Saint-Laurent B ;
- la modification de l'affectation des thermocouples RIC² sur les ébulliomètres KPS³ voies A et B du réacteur n° 5 de Gravelines ;

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 6 018

¹ SFI : système de filtration d'eau brute.

² RIC : système d'instrumentation interne du cœur.

- la création de la source d'eau ultime pour le site de Nogent-sur-Seine ;
- la création de la source d'eau ultime pour le site de Belleville-sur-Loire ;
- l'amélioration de la qualité de l'air comprimé pour les réacteurs du palier CPY ;
- la phase de travaux relatifs au génie civil et aux VRD⁴ du DUS⁵ sur le site de Gravelines ;
- la création de la source d'eau ultime du site de Saint-Laurent des Eaux B.

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 1^{er} 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 :

Renforcement des ventilations de filtration iode (train P'4)

La ventilation des locaux abritant des circuits susceptibles de véhiculer ou de relâcher de l'iode radioactive, en cas d'incident ou d'accident, est conçue pour être filtrée, avant rejet vers l'extérieur, par des pièges à iode si nécessaire. Dans le cadre du réexamen des troisièmes visites décennales (VD3) des réacteurs de 1300 MWe, EDF a identifié de nouveaux locaux à risque iode⁶. La modification

³ KPS : calculateur - panneau de sécurité.

⁴ VRD : voieries et réseaux divers.

⁵ DUS : diesel d'ultime secours.

⁶ Locaux à risque iode : locaux et/ou bâtiments contenant des circuits où transite de l'iode et pour lesquels les voies de rejets ne sont pas orientés vers une filtration adéquate.

consiste notamment à raccorder ces « nouveaux » locaux à risque iode au circuit d'extraction iode existant du système de ventilation, respectivement du bâtiment des auxiliaires nucléaires (DVN) et du bâtiment de traitement des déchets (DVQ).

Cette modification est identique à celle ayant l'objet d'une analyse de la part de l'IRSN [3] et d'un accord sous réserves de l'ASN [4] à l'exception de quelques évolutions. La plus significative concerne la possibilité de réaliser l'intégralité de la modification quel que soit le domaine d'exploitation du réacteur et non plus uniquement lorsque le réacteur est à l'arrêt ce qui nécessite, compte tenu des indisponibilités de matériels importants pour la sûreté générées, de nouvelles modifications temporaires des spécifications techniques d'exploitation (STE). Le nouveau dossier intègre également un complément de modifications au chapitre IX des règles générales d'exploitation (RGE), manquant dans le dossier initial.

Les évolutions temporaires du chapitre III des RGE concernent notamment la coupure d'une baie de contrôle-commande. Cette coupure rend en particulier indisponible la pompe de secours de l'injection aux joints des pompes primaires. Une modification temporaire des STE pour autoriser la coupure de cette baie a déjà été déclarée par EDF et a fait l'objet de l'avis IRSN [5]. Les mesures compensatoires, telles que complétées par EDF lors de l'instruction, sont similaires à celles de la modification ayant fait l'objet de l'avis [5]. **Ce point fait l'objet de l'observation n° 1 en annexe 2.**

Les évolutions du chapitre IX des RGE concernent la suppression de la vérification du transfert d'air entre un local à risque iode, dans lequel se situe une des trémies qui sera bouchée dans le cadre de la présente modification matérielle, et le local adjacent. À cet égard, l'IRSN a identifié que ce local à risque iode ne ferait plus l'objet d'une vérification du confinement dynamique au titre du chapitre IX des RGE. Au cours de l'instruction, EDF a mis à jour la fiche d'impact système (FIS) DVN pour prescrire une vérification de vitesse de transfert d'air permettant de vérifier le confinement dynamique du local. **Ce point fait l'objet de l'observation n° 2 en annexe 2.**

De plus, d'après les documents transmis par EDF, plusieurs locaux à risque iode ne font pas l'objet d'un contrôle du confinement dynamique au titre du chapitre IX des RGE. Bien qu'un essai puisse englober plusieurs locaux dans certaines configurations, EDF n'a pas justifié que les locaux pour lesquels il n'existe pas d'essai dédié sont couverts par d'autres essais. À cet égard, l'IRSN estime qu'EDF doit apporter la démonstration de l'exhaustivité des contrôles réalisés au titre du chapitre IX et de la non-remise en cause de ceux-ci compte tenu de la réalisation de la présente modification. **Ce point fait l'objet de la recommandation n° 1 en annexe 1.**

Les conclusions émises dans l'avis IRSN [3], concernant cette modification, sur les aspects ne relevant pas des chapitres III et IX des RGE sont applicables. **En conséquence, l'IRSN considère que les recommandations n° 3 et n° 4 de son avis [3] rappelées en annexe 3 sont toujours applicables, avec une échéance de réponse associée à la recommandation n° 3 attendue au 3 février 2017 conformément la demande ASN [4].**

Nettoyage préventif des générateurs de vapeur (procédé DMT) et traitement des effluents (procédé FENTON) (réacteur n° 2 de Cattenom)

EDF souhaite réaliser un nettoyage préventif des générateurs de vapeur (NPGV) du réacteur n° 2 de Cattenom afin de limiter l'encrassement de la partie secondaire des générateurs de vapeur (GV). À

cette fin, EDF prévoit d'employer le procédé DMT renforcé, développé par AREVA. Ce procédé consiste notamment, lorsque le réacteur est complètement déchargé, à réaliser des injections de produits chimiques dans la partie secondaire des GV. La corrosion induite par le procédé DMT étant de faible amplitude, aucun dispositif de suivi de la corrosion n'était utilisé lors de sa mise en œuvre.

Toutefois, le procédé DMT qui sera mis en œuvre sur le réacteur n°2 de Cattenom correspond au procédé renforcé qui, bien que restant dans la plage de qualification du procédé, devrait être plus sollicitant pour le matériel. Compte-tenu de l'évolution des conditions de réalisation du procédé et en attendant l'analyse complète du retour d'expérience de cette intervention sur le réacteur n° 2 de Saint-Alban, une attention particulière en termes de suivi de la corrosion doit être apportée à ces opérations. À cet égard, l'IRSN estime que la recommandation n° 1 formulée dans le cadre de l'instruction de la modification similaire sur le réacteur n° 2 de Saint-Alban [6], et rappelée en annexe 3, est applicable au réacteur n° 2 de Cattenom.

Automatisation de la fermeture du robinet d'isolement de l'aspiration des pompes de refroidissement de la piscine de désactivation - Palier N4 sauf Civaux 2

Cette modification répond à la prescription technique ECS⁷-22 dont l'échéance est fixée à fin 2017 pour le palier N4. Elle a pour objectif de garantir le non-découvrement d'un assemblage de combustible en cours de manutention dans les situations de vidange accidentelle de la piscine du bâtiment combustible (BK) par la ligne d'aspiration du circuit de traitement et de refroidissement de l'eau des piscines (PTR). Elle consiste à motoriser la vanne manuelle située sur la ligne d'aspiration du circuit de refroidissement PTR et à mettre en place un automatisme commandant, à l'atteinte du « Niveau très bas » (MIN2) de la piscine BK, la fermeture de cette vanne 30 secondes après l'arrêt automatique des deux pompes de refroidissement de l'eau de la piscine BK pour éviter la cavitation et la dégradation de ces dernières (délai de 30 secondes provisionné pour prendre en compte la cinétique d'arrêt des pompes PTR avant le début de la fermeture de la vanne). La motorisation de cette vanne d'isolement consiste à installer un actionneur pneumatique alimenté par deux électrovannes (en voies A et B), elles-mêmes alimentées en air par le système de distribution d'air comprimé (SAR). Un ballon d'air secouru est raccordé au circuit pneumatique d'alimentation de l'actionneur afin d'assurer une réserve d'autonomie en cas de perte du système SAR permettant d'effectuer deux manœuvres complètes d'ouverture et de fermeture. La position de sécurité de la vanne en cas de perte d'air comprimé ou d'alimentation électrique est la position ouverte afin d'éviter l'arrêt de la réfrigération PTR.

Le principe de conception de la modification retenu sur le palier N4 est identique à celui du dossier pour le réacteur n° 2 de Civaux ayant fait l'objet de l'évaluation [7] de la part de l'IRSN, dont les conclusions ont été reprises par l'ASN dans son courrier [8].

Dans le cadre des ECS, EDF doit définir un noyau dur (ND) de dispositions matérielles et organisationnelles robustes permettant de prévenir un dénoyage d'assemblage de combustible entreposé ou manutentionné dans un bâtiment non confiné en cas d'aléa extrême. Cette modification faisant intégralement partie des éléments de mitigation mis en œuvre pour se prémunir d'une vidange

⁷ ECS : Évaluations complémentaires de sûreté demandées par l'ASN à la suite de l'accident survenu sur la centrale de Fukushima-Daïchi au Japon.

de la piscine BK, l'IRSN considère que le cas de charge « aléa extrême » occasionné par un séisme de niveau noyau dur (SND), induisant le cumul d'une perte de réseau SAR avec une brèche sur le circuit PTR au-delà du premier organe d'isolement de la piscine, doit être retenu. **Cette position de l'IRSN a fait l'objet de la recommandation n° 1 de l'avis IRSN [7].** Récemment, dans le cadre de l'instruction en vue de la consultation du groupe permanent pour les réacteurs (GPR) relative à la conduite du noyau dur des dispositions ECS, EDF a pris des engagements en ce sens. **Ces nouveaux éléments étant actuellement en cours d'instruction par l'IRSN, ce sujet n'appelle pas de commentaire à ce stade.** Par ailleurs, EDF s'engage à compléter les essais de requalification de la modification. **Cet engagement pris en cours d'instruction fait l'objet de l'observation n° 3 en annexe 2.**

L'exploitation de cette modification induit des évolutions des chapitres III, VI et IX des RGE.

Les évolutions pérennes et temporaires au chapitre III des RGE n'appellent pas de remarque de la part de l'IRSN.

Les modifications apportées au chapitre VI des RGE ont fait l'objet de la recommandation n° 3 de l'avis [7]. Cette recommandation concerne la demande de confirmation de fermeture en manuel de la vanne d'isolement de l'aspiration PTR après activation de son automatisme de fermeture. À cet égard, EDF a apporté des éléments de réponse qui permettent de lever cette recommandation pour le réacteur n° 2 de Civaux. **La reconduction de ces éléments pour les autres réacteurs du palier N4 fait l'objet de l'observation n° 4 en annexe 2.**

Les modifications apportées au chapitre IX des RGE figurent dans la fiche d'amendement (FA) PTR 026 applicable à tous les réacteurs du palier N4.

Ces modifications ont fait l'objet d'une première évaluation par l'IRSN pour le réacteur n° 2 de Civaux [7]. Celle-ci a conclu à la nécessité de réviser le mode opératoire proposé par EDF pour tester l'autonomie du ballon SAR (objet de la recommandation n° 5 de l'avis [7]). Les éléments de réponse apportés par EDF à cette recommandation reprise par la réserve n° 2 du courrier ASN [8] n'appellent plus de remarque de la part de l'IRSN.

Dans le cadre de la présente évaluation, l'IRSN a également examiné l'impact des modifications apportées par le chapitre IX des RGE sur les STE, vis-à-vis des indisponibilités de matériels ou fonctions importants pour la sûreté, induites par la réalisation des essais. En effet, la réalisation de certains essais périodiques au titre du chapitre IX des RGE, pour tester le fonctionnement de l'ensemble des fonctions associées à l'automatisme de fermeture de la vanne d'isolement, entraîne l'indisponibilité du refroidissement de la piscine BK. À cet égard, EDF ne souhaite poser ni l'événement de groupe 1 associé à l'indisponibilité des deux voies du système PTR de la piscine BK, ni la prescription particulière (PP) des STE associée à cette indisponibilité. En effet, EDF considère notamment que le respect des précautions particulières décrites dans le chapitre IX des RGE et identiques aux mesures palliatives requises par la PP des STE est suffisant. **Or cette pratique n'est pas conforme au référentiel d'exploitation du chapitre IX des RGE, qui autorise en revanche de générer volontairement des événements de groupe 1 pour la réalisation d'EP sous réserve de la définition et la prise en compte de précautions particulières.** L'identification en salle de commande de l'indisponibilité des fonctions de sûreté, en cohérence avec les pratiques du référentiel actuel des RGE, permet aux opérateurs d'en avoir la connaissance à tout instant, notamment en situation perturbée (situation incidentelle ou accidentelle) ou en cas d'interruption de l'essai périodique.

En conséquence, l'IRSN estime acceptable de ne pas générer l'événement de groupe 1 des STE relatif à l'indisponibilité du refroidissement de la piscine du BK sous réserve que ces essais périodiques soient réalisés sous couvert de la prescription particulière des STE. **Ces éléments amènent l'IRSN à formuler la recommandation n° 2 en annexe 1, applicable à l'ensemble des réacteurs du parc en exploitation.**

Enfin, suite à la présente instruction, EDF s'engage à apporter des modifications à la FA PTR 026 pour lever l'ambiguïté concernant l'ordre de fermeture de la vanne PTR 006 VB intervenant 30 secondes après l'ordre d'arrêt des pompes PTR et pour ajouter le contrôle de la bonne position de la tige de la vanne PTR 006 VB lors de sa fermeture. **Ces engagements, qui concernent également le réacteur n° 2 de Civaux, font l'objet des observations n° 5 et 6.**

Pour le Directeur général et par délégation,
Franck BIGOT
Adjoint au Directeur de l'expertise de sûreté

Recommandations

Renforcement des ventilations de filtration iode (train P'4)

Recommandation n° 1 :

Dans le cadre de la modification « Renforcement des ventilations de filtration iode », l'IRSN recommande qu'EDF démontre que le confinement dynamique de l'ensemble des locaux à risque iode du BAN est vérifié via les différents contrôles réalisés au titre du chapitre IX des RGE.

En cas d'absence justifiée de la vérification du confinement dynamique d'un ou plusieurs locaux à risque iode, les éléments de justification doivent être mentionnés dans le chapitre IX.

Automatisation de la fermeture du robinet d'isolement de l'aspiration des pompes de refroidissement de la piscine de désactivation - Palier N4 sauf Civaux 2

Recommandation n° 2 :

L'IRSN recommande que les essais périodiques conduisant à l'indisponibilité du refroidissement de la piscine du BK lors des essais relatifs à l'automatisation de la fermeture de la vanne d'aspiration des pompes PTR soient réalisés sous couvert de l'identification, en salle commande, de la prescription particulière des STE.

Observations

Renforcement des ventilations de filtration iode (train P'4)

Observation n° 1 :

En cours d'instruction, EDF a formalisé, dans l'indice B de la modification temporaire des STE relative à la coupure de la baie KCO AJ5, l'ajout de la mesure compensatoire relative à la fiabilisation des tableaux LH.

Observation n° 2 :

En cours d'instruction, EDF a formalisé, dans l'indice B de la fiche d'amendement au chapitre IX des RGE relative au confinement des locaux à risque iode du BAN, l'ajout de la vérification de la vitesse de transfert d'air entre deux locaux.

Automatisation de la fermeture du robinet d'isolement de l'aspiration des pompes de refroidissement de la piscine de désactivation - Palier N4 sauf Civaux 2

Observation n° 3 :

EDF s'engage à vérifier les fonctions suivantes au titre des essais de requalification de la modification « Automatisation de la fermeture du robinet d'isolement de l'aspiration des pompes de refroidissement de la piscine de désactivation » :

- l'arrêt automatique des pompes PTR, puis la fermeture automatique temporisée de la vanne d'isolement, en simulant un niveau « MIN2 » au niveau des stats de niveau de la piscine BK ;
- l'autonomie du ballon SAR :
 - en fermant la vanne d'isolement après avoir isolé et dépressurisé le réseau SAR en amont du clapet anti-retour du ballon de secours,
 - en vérifiant le maintien en position fermée de la vanne une heure après sa fermeture (critère A de la règle d'essais périodiques) ;
- la possibilité de blocage manuel de la vanne d'isolement après fermeture automatique ;
- l'arrêt des pompes PTR en cas de détection d'un signal de position « non ouverte » de la vanne d'isolement ;
- l'inhibition de l'automatisme de fermeture de la vanne d'isolement pour permettre l'appoint gravitaire au circuit primaire en utilisant les commutateurs d'inhibition ;
- la bonne position de la tige de la vanne d'isolement lors de sa fermeture.

Observation n° 4 :

EDF s'engage à reconduire l'ensemble des actions de conduite complémentaires qu'il a finalement retenues pour le réacteur n° 2 de Civaux, lors de l'intégration de la modification « Automatisation de la fermeture du robinet d'isolement de l'aspiration des pompes de refroidissement de la piscine de désactivation ».

Observation n° 5 :

EDF s'engage à modifier la FA PTR 026 pour préciser que l'ordre de fermeture du robinet PTR 006 VB intervient 30 secondes après l'ordre d'arrêt des pompes PTR.

Observation n° 6 :

EDF s'engage à intégrer dans la FA PTR 026, qui concerne les deux réacteurs de Chooz et le réacteur n° 1 de Civaux, le contrôle de la bonne position de la tige de la vanne PTR 006 VB lors de sa fermeture.

Rappel de recommandations d'avis IRSN antérieurs

Rappel de la recommandation de l'avis IRSN - 2015-00355 du 10 novembre 2015 applicable à la modification « Renforcement des ventilations de la filtration iode (Palier 1300 MWe - Train P'4) » dont l'échéance est échue au 3 février 2017

Recommandation n° 3 :

L'IRSN recommande qu'EDF démontre, sous un an, que la puissance du nouveau réchauffeur de la centrale de traitement d'air du DVN iode permet de garantir une valeur d'humidité relative en amont du piège à iode inférieure à 40 % dans l'ensemble des situations de fonctionnement normal et accidentel, eu égard aux températures et aux hygrométries susceptibles d'être observées dans les locaux du BAN dans ces différentes situations.

Recommandation n° 4 :

L'IRSN recommande qu'EDF complète sa vérification du bon fonctionnement des mesures de courant associées aux protections des nouveaux départs 380 V et du tableau 6,6 kV par des mesures d'impédance des tores associés à ces protections.

Rappel de la recommandation de l'avis IRSN - 2016-0130 du 22 avril 2016 applicable à la modification « Nettoyage préventif des générateurs de vapeur (DMT) et traitement des effluents (FENTON) - réacteur n° 2 de Cattenom »

Recommandation n° 1 :

L'IRSN recommande que, lors de la mise en œuvre du procédé DMT de nettoyage renforcé des générateurs de vapeur sur le réacteur n° 2 de Saint-Alban, EDF mette en œuvre un dispositif de suivi de la corrosion afin d'en garantir sa maîtrise.