

Fontenay-aux-Roses, le 23 février 2017

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

Avis IRSN/2017-00071

Objet : REP - EDF - Février 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 - 2014-00108 du 17 mars 2014.
[4] Avis IRSN - 2014-00198 du 19 mai 2014.
[5] Avis IRSN - 2016-00088 du 22 mars 2016.
[6] Avis IRSN - 2016-00212 du 23 juin 2016.
[7] Avis IRSN - 2016-00371 du 30 novembre 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 électricité de France (EDF), au titre de l'article 26 du décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007 modifié :

- la modification de conception des internes supérieurs de la cuve lors du remplacement de thermocouples et de conduits de thermocouples (réacteurs de 1300 MWe) ;
- la rénovation globale de la détection incendie sur les réacteurs du train CP1 ;
- le remplacement des groupes froids du système de production d'eau glacée (DEL) des réacteurs du palier N4 ;
- le renforcement sismique des axes¹ de câblages de la centrale nucléaire de production d'électricité (CNPE) de Flamanville dans le cadre des modifications matérielles associées au réexamen de sûreté VD3 1300 ;
- la création d'une source ultime d'eau par pompage en nappe pour chacun des réacteurs des sites du Bugey et du Tricastin ;
- le déplacement de deux piézomètres sur le site du Bugey ;

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 Axes de câblages : chemins de câbles et leurs supports.

- la réalisation des travaux préparatoires à la mise en service du raccordement électrique du bâtiment HDU² à l'îlot nucléaire ;
- la modification de l'affectation d'un thermocouple RIC sur l'ébulliomètre KPS³ voie B du réacteur n° 4 de Gravelines.

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 note qu'EDF n'a pas proposé de classement pour la modification temporaire des conditions d'exploitation de l'aire de déchets TFA⁴ afin d'entreposer les calorifuges issus des opérations de remplacement des GV⁵ de Cruas. Pour sa part, l'IRSN considère que le classement approprié de cette modification est la classe 2.

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

² HDU : bâtiment du diesel d'ultime secours.

³ KPS : calculateur - panneau de sécurité.

⁴ TFA : très faiblement radioactifs.

⁵ GV : générateurs de vapeur.

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

Modification de conception des internes supérieurs de la cuve lors du remplacement de thermocouples et de conduits de thermocouples (réacteurs de 1300 MWe)

Les thermocouples du système d'instrumentation interne du cœur (RIC) sont des équipements qui permettent de déterminer :

- les températures de l'eau primaire pour des positions définies dans le cœur, à la sortie des assemblages combustibles (48 points de mesure) et sous le couvercle de la cuve (2 points de mesure) ;
- les marges à la saturation entre la température de l'eau primaire et d'une part, la température de l'eau à la sortie du combustible (marge cœur), d'autre part, ainsi que la température mesurée sous le couvercle de la cuve (marge couvercle) ;
- l'inventaire en eau dans la cuve (taux de plein de la cuve du réacteur).

Le cœur des réacteurs de 1300 MWe est équipé de 50 thermocouples (TC). Certains d'entre eux permettent d'élaborer l'information « déséquilibre azimutal de puissance » et/ou sont affectés à un dispositif de surveillance appelé « ébulliomètre ». Ces informations sont nécessaires pour la conduite normale et pour les conditions accidentelles.

En raison du vieillissement des TC, leur remplacement ainsi que celui des conduits de TC (au nombre de 52 - deux étant en réserve) sont devenus des opérations de maintenance nécessaires, afin de maintenir leur disponibilité. Le remplacement des TC RIC est une opération délicate compte tenu notamment de la difficulté à extraire les TC de leurs conduits. Afin de réduire la dose reçue par les intervenants lors du remontage des conduits de TC, la conception des composants supports à ces équipements (dispositif de freinage des écrous, dispositif de raccords Swagelok® des conduits sans soudure, crampons et potence de maintien) est modifiée pour supprimer les opérations de soudure sur site (au-dessus des internes supérieurs de cuve). EDF a ainsi choisi de réaliser des soudures en usine ou des liaisons visées.

EDF prévoit un remplacement massif des TC RIC. En effet, le remplacement ciblé des TC endommagés est aussi contraignant qu'un remplacement massif, en termes de durée d'intervention et de dosimétrie associée. Comme un conduit de TC est raccordé directement à la plaque support des tubes guides de grappes et n'est pas concerné par cette opération de maintenance, cette opération concerne un total de 49 conduits de TC et les TC associés. Le positionnement des TC associés à l'ébulliomètre reste inchangé.

Une fois l'ensemble des opérations terminées (remplacement : des équipements supports aux conduits de TC, des conduits de TC et des TC), EDF prévoit de vérifier l'état des différentes liaisons vissées de remplacement lors des visites décennales (donc tous les dix ans) au titre du programme de base de maintenance préventive (PBMP) déjà existant, relatif aux équipements internes du réacteur.

Cependant, l'IRSN considère qu'en raison des changements significatifs de conception effectués sur les internes de cuve, l'absence de dégradation des liaisons vissées doit faire l'objet d'un contrôle complet dès le premier cycle de fonctionnement, au moins sur le réacteur tête de série (TTS). En fonction des résultats obtenus sur la TTS, la périodicité des contrôles à réaliser sur les autres réacteurs devra être adaptée. **Ce point fait l'objet de la recommandation en annexe.**

Rénovation globale de la détection incendie sur les réacteurs du train CP1

Dans le cadre de son projet « maîtrise du risque incendie (MRI) », EDF envisage de rénover le système de détection incendie (JDT) de l'ensemble des bâtiments des CNPE du train CP1, à l'exception des zones déjà rénovées (VFS⁶ et ZFA⁷) dans le cadre du plan d'actions incendie (PAI). Cette rénovation concerne des matériels situés dans les locaux du BR⁸, les casemates GMPP⁹ et GV¹⁰, le GUS¹¹, les locaux des diesels ainsi que des zones non sectorisées et hors VFS des bâtiments de l'îlot nucléaire (IN) et de la station de pompage. Les matériels associés aux bâtiments de l'îlot conventionnel (IC) et aux BIHP-Bq¹² seront également rénovés ; néanmoins, la détection incendie de ces derniers locaux n'est pas classée de sûreté.

La rénovation du système JDT des réacteurs du train CP1 se traduit par un remplacement total (hors matériels rénovés dans le cadre du PAI) des matériels de détection incendie (détecteurs, armoires électroniques, coffrets synoptiques et centrales d'incendie) qui vise principalement à :

- améliorer la fiabilité et les performances des systèmes de détection incendie ;
- traiter l'obsolescence des systèmes de détection existants ;
- supprimer l'ensemble des détecteurs ioniques¹³, en application de la réglementation.

Les principales modifications apportées au système JDT concernent :

- la séparation fonctionnelle de la détection incendie des bâtiments de l'îlot nucléaire, de celle des autres bâtiments ;
- le retrait de tous les détecteurs ioniques ;
- le passage de l'ensemble de la détection en technologie adressable¹⁴ à l'exception de certains détecteurs (ATEX¹⁵) pour lesquels la technologie actuelle ne le permet pas ;
- la mise en place, dans les casemates des GV et des GMPP, d'une détection redondante, multi ponctuelle de fumée, de nouvelle génération, avec électronique déportée, et adaptée aux conditions d'ambiance spécifique du BR (irradiation, chaleur, humidité).

Des dossiers de modifications similaires ont été déposés par EDF sur les réacteurs du palier N4, du train P'4, du Bugey, du train P4 et du train CP2 et ont fait l'objet des avis de l'IRSN ([3], [4], [5], [6] et [7]¹⁶) et d'autorisations de la part de l'ASN.

⁶ VFS : secteurs de feu de sûreté (SFS) ou zones de feu de sûreté (ZFS).

⁷ ZFA : zones de feu d'accès.

⁸ BR : bâtiment réacteur.

⁹ GMPP : groupe motopompe primaire.

¹⁰ GV : générateur de vapeur.

¹¹ GUS : groupe d'ultime secours.

¹² BIHP-Bq : bâtiments industriel hors procédé avec Becquerels.

¹³ Détecteur ionique de fumée : détecteur analysant la présence de fumée par l'intermédiaire d'une chambre ionisante.

¹⁴ Technologie adressable : chaque détecteur dispose de son adresse individuelle qui est lue automatiquement par une centrale incendie et retransmise en local aux coffrets synoptiques et en salle de commande aux terminaux d'exploitation.

¹⁵ ATEX : atmosphère explosive.

¹⁶ La modification PNPP 2196 sur les réacteurs du train P4 n'a pas encore été autorisée par l'ASN à ce jour.

Impact sur la sûreté lors de l'exploitation de la modification

À la suite cette rénovation, la défaillance de l'automate maître conduirait à la perte de l'aspersion automatique des diesels et du GUS. Cependant, les vannes déluge pourraient être ouvertes manuellement en local. Dans ce cas, la détection incendie restant opérationnelle, l'envoi d'un rondier pour la levée de doute à la suite d'une alarme incendie devrait permettre une mise en service de l'aspersion des diesels et du GUS par manœuvre des vannes manuelles en local (comme cela est prévu dans la FAI des pompes RCV, par exemple). Par ailleurs, la perte d'un automate maître est également signalée dans le local inter-tranche des salles de commande par une alarme sonore et un voyant lumineux. Toutefois, l'IRSN ne dispose d'aucune information relative aux dispositions organisationnelles prévues dans les procédures de conduite (fiches d'alarmes, RPC¹⁷, DOIS¹⁸...) pour assurer l'ouverture des vannes déluge en local dans des délais permettant le respect des hypothèses retenues dans les études de sectorisation incendie. **EDF devra confirmer l'adéquation des actions mises en œuvre en cas de perte des automatismes de commande de l'aspersion des diesels et du GUS avec les études de sectorisation incendie. Ce point fait l'objet de l'observation n° 1 en annexe 2.**

Impact sur le chapitre III des RGE¹⁹ lors de l'exploitation de la modification matérielle

Actuellement, les STE²⁰ prescrivent la conduite à tenir suivante en cas d'indisponibilité partielle ou totale de la détection incendie : « *Si dans un volume de feu de sûreté, ou une zone de feu d'accès, ou un local non sectorisé de sûreté contenant du matériel requis, l'indisponibilité est totale, une surveillance permanente ou une ronde effectuée une fois par heure est mise en place. En cas de trois ou plus indisponibilités partielles de la détection incendie dans un ou plusieurs volumes de feu de sûreté ou zones de feu d'accès ou locaux non sectorisés de sûreté contenant du matériel requis par les STE (hors BR), la réparation devra être effectuée sous trois jours. En cas de trois, ou plus, indisponibilités totales, la réparation devra être effectuée sous 24 heures si la ronde mise en place ne peut respecter une fréquence horaire* ».

Le dossier d'amendement aux STE associé à la présente modification prévoit d'ajouter, en fin de cette conduite à tenir, la précision « *ou si la surveillance permanente est indisponible* ».

À l'issue de l'instruction de la modification similaire sur les réacteurs du train P4 du palier de 1300 MWe, EDF a modifié la conduite à tenir associée à la perte partielle ou totale de la détection incendie, en prescrivant, en cas d'impossibilité de mettre en place une surveillance permanente ou de respecter la fréquence horaire de la ronde mise en place, la mise en œuvre d'une surveillance périodique le plus fréquemment possible et une réparation sous 24 heures. Dans le cadre de la présente instruction, EDF s'est engagé à transposer cette modification sur les réacteurs du train CP1. **Ces points font l'objet de l'observation n° 2 en annexe 2.**

¹⁷ RPC : règle particulière de conduite.

¹⁸ DOIS : document d'orientation incendie et sanitaire.

¹⁹ RGE : règles générales d'exploitation.

²⁰ STE : spécification technique d'exploitation.

Impact sur le chapitre IX des RGE lors de l'exploitation de la modification matérielle

EDF s'est engagé à modifier le programme d'essais périodiques (PEP) du système JDT sur plusieurs aspects dans le cadre de la présente instruction. **Les engagements pris font l'objet des observations n° 3 à 7 en annexe 2.**

Pour le Directeur général et par délégation,

Franck Bigot

Adjoint au Directeur de l'expertise de sûreté

Annexe 1 à l'Avis IRSN/2017-00071 du 23 février 2017

Recommandation

Modification de conception des internes supérieurs de la cuve lors du remplacement de thermocouples et de conduits de thermocouples

Recommandation :

Compte tenu de l'évolution de la conception des potences, crampons et raccords Swagelok®, l'IRSN recommande qu'EDF procède à un contrôle des crampons de remplacement et de toutes les liaisons vissées après un cycle de fonctionnement sur le réacteur « tête de série ». La périodicité de ces contrôles sur les autres réacteurs sera adaptée en fonction des résultats obtenus sur le premier réacteur.

Annexe 2 à l'Avis IRSN/2017-00071 du 23 février 2017

Observations

Rénovation globale de la détection incendie sur les réacteurs du train CP1

Observation n° 1 :

L'IRSN estime qu'EDF devrait confirmer que la réalisation des actions manuelles locales mises en œuvre afin de déclencher l'aspersion des locaux des diesels et du GUS en cas de perte des automatismes de commande associés est compatible avec les hypothèses retenues dans les études de sectorisation incendie.

Engagements :

Observation n° 2

EDF s'engage à modifier dans les STE du train CP1 la conduite à tenir en cas d'indisponibilité de la détection incendie dans plusieurs locaux hors BR comme suit : « En cas de trois ou plus, indisponibilités totales, en cas d'impossibilité de mettre en place une surveillance permanente ou de respecter la fréquence horaire de la ronde mise en place, celle-ci devra être réalisée le plus fréquemment possible, et la réparation devra être effectuée sous 24 heures ».

Observation n° 3

EDF s'engage à modifier le programme d'essais périodiques du système de détection incendie du CP1 afin d'appliquer la conduite à tenir associée à l'indisponibilité du système de ventilation de la salle de commande lors de l'essai des asservissements automatiques associés à la détection incendie, cette indisponibilité étant redevable de l'événement STE DVC 2 de groupe 1.

Observation n° 4

EDF s'engage à réaliser des essais périodiques sur la détection multi-ponctuelle installée dans le bâtiment des diesels du train CP1 au même titre que ceux réalisés sur le système de détections multi-ponctuel des casemates des GV et des GMPP.

Observation n° 5

EDF s'engage à réaliser des essais périodiques sur le terminal d'exploitation situé en local au même titre que ceux réalisés sur le terminal d'exploitation en salle de commande, pour les réacteurs du train CP1.

Observation n° 6

EDF s'engage, en cohérence avec les autres paliers, à modifier la règle d'essais afin que les essais périodiques du réseau de détection incendie multi-ponctuelle des casemates GV soient identifiés dans le tableau récapitulatif au même titre que ceux réalisés sur les casemates GMPP, pour les réacteurs du train CP1.

Observation n° 7

EDF s'engage à ajouter la liste des ZFS, ZFA, ZFI, ZNS et des asservissements à la détection incendie dans la règle d'essais du système JDT du train CP1.