

Fontenay-aux-Roses, le 29 mai 2018

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

Avis IRSN/2018-00144

Objet : REP - EDF - Mai 2018
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.

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 réalisation des travaux de génie civil nécessaires à la mise en œuvre des modifications des systèmes EAS-u¹ et de refroidissement mobile des piscines PTR-Bis² sur les réacteurs du Bugey, en anticipation de leur quatrième visite décennale (VD4 900) ;
- la rénovation des chaînes de mesure d'activité de l'air de la salle de commande sur les réacteurs du Bugey, en anticipation de leur VD4 900 ;
- le remplacement des grilles de pré-filtration des sources d'eau froide de sécurité et normale du site de Cattenom ;
- la modification de la purge de la double enveloppe du système d'injection de sécurité sur les réacteurs du site de Flamanville ;
- la modification des garde-corps des piscines des bâtiments réacteur du site de Chinon ;
- la robustesse sismique du dispositif U5³ ;
- la gestion des fuites de la disposition EAS-u et la gestion des effluents issus de l'ébullition de la piscine du bâtiment du combustible.

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

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 EAS-u : système d'aspersion enceinte ultime.

² PTR Bis : système de traitement et de réfrigération de l'eau des piscines diversifié.

³ Filtre U5 : filtre de décompression/filtration de l'enceinte en cas d'accident grave.

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.

Robustesse sismique du dispositif U5 - Réacteurs du Bugey, de Civaux et des paliers CPY (900 MWe) et 1300 MWe (trains P4 et P'4)

À la suite de l'accident survenu sur la centrale de Fukushima Dai-ichi, les conclusions des études complémentaires de sûreté (ECS) ont conduit l'ASN à fixer à EDF plusieurs prescriptions techniques (PT) afin d'améliorer la robustesse des installations nucléaires face à des aléas dont les niveaux dépassent significativement ceux retenus dans les référentiels de sûreté en vigueur. Ainsi, la PT ECS-29⁴ demande à EDF de remettre à l'ASN « *une étude détaillée sur les possibilités d'amélioration du dispositif d'éventage filtration U5, en prenant en compte les points suivants :*

- *résistance aux agressions ;*
- *limitation des risques de combustion d'hydrogène ;*
- *amélioration de la filtration des produits de fission, en particulier des iodes ;*
- *conséquences radiologiques de l'ouverture du dispositif, notamment sur l'accessibilité du site, et l'ambiance radiologique des locaux de crise et de la salle de commande. »*

La modification déposée par EDF, qui consiste à renforcer l'ensemble du dispositif U5 au séisme de niveau SMHV⁵, a pour objectif de répondre au premier point de cette prescription technique.

⁴ Décisions ASN n° 2012-DC-0274 à 0292 du 26 juin 2012 fixant à EDF des prescriptions complémentaires applicables aux sites électronucléaires d'EDF.

⁵ SMHV : séisme maximal historiquement vraisemblable.

Le dossier de modification est constitué de trois tomes distincts :

- tome A : modification du clapet de by-pass du préfiltre :
 - remplacement et renforcement de certaines pièces du clapet,
 - modification du supportage du clapet (uniquement sur les réacteurs du Bugey et du palier CPY) ;
- tome B : modification du filtre à sable du dispositif U5 :
 - renforcement de la jupe du filtre à sable,
 - renforcement de la tubulure d'entrée du filtre à sable,
 - renforcement de la charpente du filtre à sable,
 - mise en place d'appuis parasismiques sous le filtre à sable (uniquement sur les réacteurs du train P4 et du palier CPY hormis les réacteurs de Cruas),
 - renforcement de la tuyauterie U5 par ajout et/ou modification et/ou renfort des supports existants ;
- tome C : modification du dispositif de préchauffage (mécanique et électrique) :
 - déconnexion du réseau de ventilation « U5 » du réseau de ventilation général pour effectuer la prise d'extraction d'air du système de préchauffage directement dans le local où se situent les matériels du système de préchauffage,
 - renforcement des composants du dispositif de préchauffage et notamment des armoires de contrôle-commande et des coffrets,
 - pour les réacteurs du palier CPY et de Civaux, remplacement du moto-ventilateur.

Considérant que la modification du dispositif U5 n'impacte que le clapet de by-pass du préfiltre, **EDF n'a pas prévu d'essai de requalification d'ensemble du dispositif U5**. La fonction du clapet est quant à elle requalifiée avec des essais de manœuvrabilité, de vérification de tarage en dynamique et d'étanchéité.

Afin de justifier cette absence d'essai d'ensemble, EDF a fourni à l'IRSN, au cours de l'instruction, une analyse plus détaillée de l'impact des modifications quant à l'étanchéité du dispositif. Les précisions portant sur les essais de requalification envisagés à l'issue des modifications effectuées au titre des tomes A et C du dossier de modification sont considérées satisfaisantes par l'IRSN.

En revanche, pour ce qui concerne les modifications effectuées au titre du tome B, Il convient de distinguer deux cas :

- pour les réacteurs de Civaux, du Bugey, de Cruas et ceux du train P'4, les travaux relatifs à la réalisation de la modification n'impactent pas l'étanchéité du circuit mécanique entre l'enceinte du réacteur et la cheminée de rejet du filtre à sable, seul un renforcement extérieur des tuyauteries est réalisé au titre de la robustesse. Selon EDF, les essais de requalification prévus sont donc suffisants ;
- pour les réacteurs du train P4 et du palier CPY hormis Cruas, il y a un impact. En effet, les travaux relatifs à la réalisation de la modification du tome B induisent la coupure de la tuyauterie en amont et en aval du filtre à sable afin d'installer des plots antisismiques en dessous de ce filtre. Par ailleurs, sur les réacteurs du train P4, les deux compensateurs de cette tuyauterie seront remplacés. EDF réalisera les contrôles suivants :
 - des épreuves hydrauliques en usine pour les nouvelles tuyauteries (CPY hors Cruas et P4) et les nouveaux compensateurs (P4 uniquement),

- la vérification de l'absence de déformation ou d'anomalie sur les nouveaux composants et la vérification de l'absence de corps étrangers dans la tuyauterie avant la soudure des nouvelles tuyauteries,
- sur chaque réacteur pour le train P4 et chaque paire de réacteurs pour le palier CPY (hors Cruas), après travaux, la vérification systématique par ressuage et par contrôle radiographique de l'ensemble des soudures réalisées sur les tuyauteries en amont et en aval du filtre.

De plus, EDF rappelle qu'un essai d'ensemble des lignes et du filtre U5 est réalisé sur tous les réacteurs du parc. Cet essai de périodicité décennale est effectué à la suite de l'épreuve enceinte, lors de la visite décennale, durant la phase de décompression de cette dernière.

La requalification du tome B de cette modification nécessite de réaliser un essai complet du filtre U5. Cette requalification ne peut se faire qu'après une épreuve décennale de l'enceinte de confinement. C'est pourquoi l'IRSN estime que, en vue de requalifier complètement la modification PNPP i870, EDF devrait mettre en œuvre le tome B de cette modification en préalable à la prochaine épreuve enceinte. Ce point conduit l'IRSN à formuler l'observation en annexe.

En conclusion de son évaluation l'IRSN considère que la mise en œuvre de la présente modification n'introduit pas de régression du point de vue de la sûreté.

Gestion des fuites de la disposition EAS-u / Gestion des effluents issus de l'ébullition de la piscine BK » - Palier CPY

Dans le cadre de la quatrième visite décennale des réacteurs de 900 MWe (VD4 900), une stratégie de fonctionnement de la disposition EAS-u⁶ en recirculation sur le bâtiment réacteur (BR) est envisagée pour limiter les conséquences de l'accident grave. La présente modification a tout d'abord pour objectif de détecter et de collecter les éventuelles fuites du système EAS-u afin de garantir l'absence de rejets radioactifs par voie liquide dans l'environnement depuis le bâtiment combustible (BK) et de contribuer ainsi à la diminution des conséquences radiologiques sur l'environnement et le public. Les fuites seront collectées par de nouvelles tuyauteries et déversées gravitairement vers deux nouvelles bâches étanches en acier inoxydable.

Par ailleurs, dans le cadre des situations qualifiées de type « Post Fukushima », la perte du refroidissement de la piscine de stockage du combustible située dans le BK est postulée sur une durée de 15 jours en attendant la mise en œuvre de la disposition PTR-bis⁷. Cette perte de refroidissement entraîne à moyen terme l'ébullition de la piscine, générant potentiellement d'importants volumes d'effluents en fond du BK. Ce volume d'effluents peut alors conduire à une perte de la disposition EAS-u et des matériels de gestion des fuites de cette disposition implantés au fond du BK. La modification consiste également à installer une vanne d'isolement permettant de prévenir un noyage des parties inférieures du BK dans cette situation.

Le dossier de modification déposé par EDF regroupe toutes les opérations prévues en amont de chaque arrêt pour la quatrième visite décennale des réacteurs du palier CPY. Ces travaux comportent des parties pouvant être réalisées quel que soit le domaine d'exploitation. Les travaux nécessitant d'être réalisés dans un domaine d'exploitation

⁶ EAS-u : système d'aspersion ultime (la disposition EAS-u est un ensemble de moyens du noyau dur dont l'objectif est, dans les situations extrêmes retenues au titre du noyau dur, d'une part de réaliser un appoint d'eau au cœur, d'autre part d'évacuer la puissance résiduelle hors de l'enceinte sans ouverture du dispositif U5).

⁷ PTR Bis : système de traitement et de réfrigération de l'eau des piscines diversifié (le système PTRbis est un moyen mobile de refroidissement supplémentaire des piscines BK mis en œuvre à la demande des exploitants afin de faire face à des situations de perte de refroidissement de la piscine de désactivation du combustible).

autre que « Réacteur en production » font l'objet d'une autre demande d'autorisation de la part d'EDF actuellement en cours d'instruction dans le cadre du dossier d'amendement associé au quatrième réexamen de sûreté des réacteurs du palier CPY.

La mise en œuvre de la présente modification n'introduit pas de régression du point de vue de la sûreté. Toutefois, l'enjeu radiologique associé à cette modification est classé au niveau « fort » par EDF. Ce résultat est fondé sur une étude générique et « macroscopique » réalisée par les services centraux d'EDF étant donné que les titulaires des contrats de réalisation de chaque phase de la modification n'ont pas encore finalisé leurs études de radioprotection. L'étude générique d'EDF fournit des évaluations dosimétriques prévisionnelles (EDP) par réacteur très hétérogènes compte tenu de la prise en compte de caractéristiques locales.

Ces EDP réalisées par les services centraux ne sont, à ce stade, que des estimations préalables qui devront être affinées par le titulaire du contrat en réalisant des relevés sur site pour obtenir les DED réels au niveau de chacun des postes de travail, en déterminant la localisation précise de ces postes de travail et les durées des interventions.

Une étude plus affinée, dont certains paramètres tels que la durée d'exposition nécessitent néanmoins d'être encore ajustés, a permis d'actualiser l'enjeu radiologique associé aux travaux à effectuer sur le réacteur n° 1 du Tricastin, tête de série (TTS) de cette modification, en niveau « faible » pour ce seul critère. Le niveau de contamination « NC2 » attendu pour les interventions sur les circuits contaminés entraîne un classement global de l'enjeu radiologique au niveau « significatif ».

À ce stade de la préparation de la modification, les dispositions d'optimisation de la radioprotection n'ont pas encore été définies (études à venir), que ce soit pour la TTS ou les autres réacteurs du palier CPY. Cependant, l'IRSN considère que l'organisation prévue par EDF en application de son référentiel de radioprotection devrait permettre la mise en œuvre, par le titulaire et le service compétent en radioprotection de l'exploitant, de dispositions de radioprotection visant à limiter les risques d'exposition des intervenants à des débits de dose élevés ainsi qu'à des risques de contamination.

Pour le Directeur général et par délégation,

Frédérique PICHEREAU

Adjoint au Directeur de l'expertise de sûreté

Annexe à l'Avis IRSN/2018-00144 du 29 mai 2018

Observation

L'IRSN estime que, en vue de requalifier complètement la modification PNPP i870, EDF devrait mettre en œuvre le tome B de cette modification en préalable à la prochaine épreuve enceinte.