

Fontenay-aux-Roses, 9 octobre 2017

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

Avis IRSN/2017-00318

- Objet : EDF - REP - Palier 1300 MWe - train P4
Projet post-Fukushima
Modification matérielle « Raccordement électrique du bâtiment HDU à l'îlot nucléaire - Phase de mise en service »
- Réf.
 1. Décisions n° 2012-DC-0274 à 0292 du 26 juin 2012.
 2. Avis IRSN - 2015-00270 du 12 août 2015.
 3. Lettre ASN - CODEP-DCN-2017-037118 du 18 septembre 2017.
 4. Avis IRSN - 2017-00042 du 31 janvier 2017.
 5. Lettre ASN - CODEP-DCN-2017-005355 du 8 mars 2017.

À la suite des évaluations complémentaires de sûreté (ECS) post-Fukushima, l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) a demandé à Électricité de France (EDF) d'étudier et de mettre en œuvre un noyau dur (ND) de dispositions matérielles et organisationnelles permettant de gérer une situation de perte totale des alimentations électriques et de la source froide consécutives à une agression extrême. En particulier, l'ASN a fixé à EDF (référence 1) la prescription ECS-18. Il s'agit de la prescription suivante : « *Au plus tôt compte tenu des contraintes de déploiement sur le parc et, en tout état de cause, avant le 31 décembre 2018, l'exploitant met en place sur chacun des réacteurs du site un moyen d'alimentation électrique supplémentaire permettant notamment d'alimenter, en cas de perte des autres alimentations électriques externes et internes, les systèmes et composants appartenant au noyau dur* ».

Adresse Courrier
BP 17
92262 Fontenay-aux-Roses
Cedex France

En réponse à cette prescription, EDF déploie actuellement, sur chacun des réacteurs en exploitation du parc, un groupe électrogène diesel supplémentaire dénommé diesel d'ultime secours (DUS). À ce titre, EDF a transmis plusieurs demandes d'autorisation auprès de l'ASN afin d'effectuer les travaux de génie civil, de montage des éléments électromécaniques et préparatoires au raccordement électrique du bâtiment dédié au DUS (HDU) à l'îlot nucléaire.

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

Sur le train P4 du palier de 1300 MWe, ces travaux sont terminés pour le réacteur tête de série et EDF souhaite désormais obtenir l'autorisation d'effectuer le raccordement électrique correspondant et exploiter ce nouvel équipement, objet de la modification déposée. Cette modification constitue l'ultime étape de déploiement du DUS sur le palier de 1300 MWe et permettra à EDF d'exploiter ce nouvel équipement.

Une fois installé, le DUS pourra assurer des fonctions en conduite incidentelle-accidentelle (CIA) en cas de perte des alimentations électriques externes et internes d'un réacteur (situations H3) dans tous les domaines d'exploitation : de « *réacteur en production* » (RP) à « *réacteur complètement déchargé* » (RCD). À ce titre, cet équipement est susceptible d'être aussi valorisé dans le cadre du traitement provisoire de l'écart de conformité « EC 249 » (référence 2) affectant le bon fonctionnement à court terme du turbo alternateur de secours du système de production d'ultime secours de tension 380 V (TAS LLS).

Par la saisine en référence 3, l'ASN sollicite l'avis de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) sur la demande d'autorisation déposée par EDF, au titre de l'article 26 du décret du 2 novembre 2007 modifié.

L'IRSN a examiné les éléments relatifs au déploiement de la modification matérielle ainsi que les évolutions documentaires apportées aux règles générales d'exploitation (RGE) par le dossier d'amendement relatif à l'exploitation des DUS (DA DUS), ainsi que la modification temporaire du chapitre III des RGE, nécessaire lors de la réalisation des essais de requalification de la modification dans le domaine d'exploitation RCD. Cette instruction s'appuie notamment sur celle menée dans le cadre de l'examen des stratégies de conduite du noyau dur en préparation de la réunion du groupe permanent d'experts du 2 février 2017.

De l'examen des documents transmis et des éléments recueillis au cours de l'instruction, l'IRSN retient les principaux éléments ci-après.

Exigences portant sur la disponibilité du DUS en exploitation

Les spécifications techniques d'exploitation (STE), constituant le chapitre III des RGE, fixent les exigences de disponibilité des équipements requis en conditions de fonctionnement incidentel ou accidentel.

L'IRSN estime que les STE applicables au DUS devront être définies dès que ses fonctions dans la conduite incidentelle et accidentelle (CIA), applicables dans les domaines d'exploitation allant du domaine RP à « arrêt pour intervention (API) », seront pleinement identifiées. Ces exigences devront tenir compte du rôle du DUS dans la gestion de l'ensemble des situations H3, incluant les pertes totales de sources électriques de longue durée ou affectant plusieurs réacteurs d'un même site. **Ce point a fait l'objet de la recommandation n° 1 de l'avis IRSN en référence 4 relatif aux exigences d'exploitation du DUS pour les réacteurs du train P'4 du palier de 1300 MWe. L'IRSN considère que cette recommandation, rappelée en annexe 3, est directement transposable aux DUS des réacteurs du train P4.**

Dans les autres domaines d'exploitation (« arrêt pour rechargement » (APR) et RCD), l'IRSN considère que cet équipement est susceptible de réduire significativement le risque de découverture d'assemblages de combustible entreposés ou manutentionnés en piscine, sachant que cet accident pourrait conduire à des rejets radioactifs massifs dans l'environnement et doit être rendu extrêmement improbable avec un haut niveau de confiance.

L'IRSN rappelle que les seules études probabilistes de sûreté (EPS) relatives aux risques de perte du refroidissement de la piscine d'entreposage du combustible usé ayant fait l'objet d'une analyse par l'IRSN et d'un avis favorable de sa part sont celles du palier 1300 MWe, réalisées dans le cadre du bilan du réexamen de sûreté VD3. Ces EPS ont mis en évidence que les séquences prépondérantes sont induites par des pertes de sources électriques en APR ou RCD. Ainsi, de même que pour le train P'4, l'IRSN considère que les exigences de disponibilité du DUS prescrites dans les STE devront être définies en regard de ces risques. **Ce point a fait l'objet de la recommandation n° 2 de l'avis IRSN en référence 4 relatif aux exigences d'exploitation du DUS pour les réacteurs du train P'4 du palier de 1300 MWe, reprise par la demande n° 1 du courrier de l'ASN en référence 5. L'IRSN considère que cette recommandation, rappelée en annexe 3, est directement transposable aux DUS des réacteurs du train P4.**

Exigences d'exploitation du DUS jusqu'à la résorption de l'EC 249 (chapitres III et IX des RGE)

L'IRSN estime que les évolutions apportées au chapitres III des RGE afin de valoriser le DUS dans le cadre du traitement temporaire de l'écart de conformité « EC 249 », en tant que moyen électrique supplémentaire sont acceptables. En lien avec ces évolutions, la réalisation de certains essais périodiques liés aux systèmes du DUS rendent ce dernier indisponible et génèrent un événement de groupe 1¹. À cet égard, EDF a transmis un dossier modifiant le chapitre IX des RGE afin d'autoriser la génération de l'événement de groupe 1 susmentionné, sous réserve de la prise en compte de « précautions particulières ». **Sur ce point, EDF s'est engagé à préciser les essais périodiques concernés par la génération de cet événement pour chaque système du DUS lors sa prescription sur le palier 1300 MWe (objet de l'observation n° 2 en annexe 2).**

Essais périodiques des matériels nécessaires à la disponibilité du DUS

Dans l'attente de l'identification de l'ensemble des fonctions de sûreté que le DUS pourrait alimenter, l'IRSN estime que les évolutions proposées par EDF sont à ce stade acceptables.

Toutefois, l'IRSN a relevé plusieurs erreurs et incohérences documentaires. À l'issue de l'instruction, EDF s'est engagé à mettre à jour les programmes d'essais périodiques concernés en tenant compte des points identifiés par l'IRSN. **Les engagements d'EDF font l'objet de l'observation n° 1 en annexe 2.**

EDF s'est également engagé à mettre à jour les programmes d'essais périodiques des systèmes supports du DUS du palier 1300 MWe afin de prendre en compte les points d'amélioration soulevés par l'IRSN lors de l'instruction. **Les engagements d'EDF font l'objet des observations n° 3 à 9 en annexe 2.**

Stratégies de conduite prenant en compte le DUS

La nouvelle possibilité de réalimentation du tableau LHA par le DUS conduit EDF à revoir la stratégie de la perte des tableaux secourus de tension 6,6 kV voies A et B (LHA et LHB) dans les différents états du circuit primaire.

Les évolutions de conduite apportées au chapitre VI des RGE des réacteurs du palier de 1300 MWe intègrent désormais les réacteurs du train P4 et prennent notamment en compte les conclusions de l'instruction par l'IRSN du DA DUS P'4 (référence 4) reprises par l'ASN dans son courrier de position en référence 5.

Le chapitre VI des RGE présenté par EDF au titre du DA DUS du palier de 1300 MWe n'est applicable qu'à l'état VD2. Par conséquent une mise à jour de ce DA devra être transmis par EDF afin de prendre en compte le référentiel VD3 des réacteurs du palier de 1300 MWe.

Conclusion

Sous réserve du respect des engagements d'EDF rappelés dans les observations en annexe 1, l'IRSN estime acceptable pour la sûreté la modification telle que déclarée par l'exploitant.

Pour le Directeur général et par délégation,

Franck BIGOT

Adjoint au Directeur de l'Expertise de sûreté

¹ En fonction de leur importance pour la sûreté, les indisponibilités sont hiérarchisées en événements STE de groupe 1 et de groupe 2. Une stratégie de repli vers un état plus sûr et des règles strictes de cumul sont associées uniquement aux événements de groupe 1. Dans ce groupe sont classées les non-conformités remettant en cause le respect des exigences et des hypothèses d'étude de la démonstration de sûreté.

Annexe 1 à l'Avis IRSN/2017-00318 du 9 octobre 2017

Observations

Observation n° 1 :

EDF s'engage à corriger les erreurs et incohérences identifiées dans les notes d'analyse d'exhaustivité et les règles d'essais périodiques des systèmes du DUS du palier de 1300 MWe concernées avant leur mise en application.

Observation n° 2 :

EDF s'engage à mettre à jour le DA RGE IX afin de préciser les essais périodiques concernés par la génération de l'événement de groupe 1 pour chaque système du DUS lors de sa prescription sur le palier de 1300 MWe.

Observation n° 3 :

EDF s'engage à mettre à jour la règle des essais périodiques des systèmes LBU² et LDU³ du palier de 1300 MWe afin d'affecter un critère de groupe A⁴ à l'apparition de l'alarme « défaut de distribution basse tension (BT)-sources » en salle de commande.

Observation n° 4 :

EDF s'engage à mettre à jour la règle d'essais périodiques du système DUV⁵ du palier 1300 MWe afin de réintégrer le critère associé au déroulement correct de l'automatisme de déclenchement des ventilateurs sur une détection d'une basse pression dans les locaux du diesel et de la centrale de traitement de l'air.

Observation n° 5 :

EDF s'engage à mettre à jour la règle d'essais périodiques du système JDT⁶ du train P4 pour y ajouter les essais de dérangement de la détection multiponctuelle associée au DUS au même titre que ceux prescrits sur les diesels de l'îlot nucléaire.

Observation n° 6 :

EDF s'engage à modifier le paragraphe 3.2 de la note d'analyse d'exhaustivité à l'état MRI⁷ comme suit : « *Un terminal d'exploitation B3Q661 de SIEMENS® implanté en face-avant de l'armoire JDT 900 AR permet l'exploitation des informations (défaut, alarme feu, dérangement,...) issues de la centrale incendie*

² LBU : système de production et de distribution 125 Vcc permanent du bâtiment HDU.

³ LDU : système de production et de distribution 24 Vcc permanent du bâtiment HDU.

⁴ Sont classés en groupe A, les critères d'essais dont le non-respect compromet un ou plusieurs objectifs de sûreté.

⁵ DUV : système de ventilation du bâtiment HDU.

⁶ JDT : système de détection incendie.

⁷ MRI : maîtrise du risque incendie.

JDT 001 HC relative au bâtiment HDU⁸, en complément du terminal d'exploitation JDT 010 HK en salle de commande ».

Observation n° 7 :

EDF s'engage à modifier les paragraphes « 1.1.1.4.3. Mode opératoire » et « 1.1.2.4.2. État initial et préalables » de la règle d'essais périodiques du système JDT du train P4 à l'état MRI pour prendre en compte le nouveau terminal d'exploitation et la nouvelle centrale incendie associés au bâtiment HDU.

Observation n° 8 :

EDF s'engage à modifier le paragraphe « 1.1.8.4.4 Critères RGE » de la règle d'essai du système de détection incendie à l'état MRI du train P4 comme suit : « *Le critère RGE de groupe A à satisfaire est « Apparition » du signal sonore, du voyant général FEU et du message sur le terminal d'exploitation en salle de commande et sur le terminal d'exploitation correspondant implanté en face-avant de l'armoire, lors de la sollicitation au feu d'un détecteur.*

Le critère RGE de groupe B⁹ à satisfaire « Apparition » des signalisations de position des organes coupe-feu :

- Hors HDU : sur les coffrets synoptiques locaux concernés ;*
- HDU : sur l'armoire JDT 900 AR ».*

Observation n° 9 :

EDF s'engage à modifier la règle d'essais du système de détection incendie du train P4 afin d'intégrer la liste des organes coupe-feu asservis à la détection incendie du bâtiment HDU.

⁸ HDU : bâtiment dédié à l'installation du DUS.

⁹ Sont classés en groupe B les critères d'essais (ou actions) dont l'évolution est caractéristique de la dégradation d'un équipement ou d'une fonction sans que pour cela ses performances ou sa disponibilité soient, après analyse, systématiquement remises en cause : le non-respect de ce critère ne compromet pas directement les objectifs de sûreté.

Annexe 2 à l'Avis IRSN/2017-00318 du 9 octobre 2017

Rappel de recommandations issues d'avis IRSN antérieurs

Rappel de la recommandation n° 1 de l'avis IRSN/2017-00042 du 31 janvier 2017 :

L'IRSN recommande qu'EDF définisse dans les STE, avant fin 2018, les exigences de disponibilité du DUS dans les domaines d'exploitation allant de RP à API. Les conduites à tenir en cas d'indisponibilité du DUS devront être définies en adéquation avec son rôle dans la gestion de l'ensemble des situations H3, incluant les pertes totales de sources électriques de longue durée ou affectant plusieurs réacteurs d'un même site.

Rappel de la recommandation n° 2 de l'avis IRSN/2017-00042 du 31 janvier 2017 :

L'IRSN recommande que les STE applicables aux domaines d'exploitation APR et RCD soient modifiées avant fin 2018, afin que :

- deux sources électriques parmi les deux sources internes et le DUS soient requises disponibles au titre des STE ;
- l'événement de groupe 1 actuellement associé à la situation « les deux sources internes indisponibles » soit dédié à la situation « les deux sources internes et le DUS indisponibles » ;
- un nouvel événement de groupe 1 soit associé à la situation « deux sources électriques indisponibles parmi les deux sources internes et le DUS », dont la conduite à tenir requerra l'arrêt sous une heure des manutentions combustibles et la restauration d'une des deux sources électriques indisponibles sous un délai suffisamment court.