

Fontenay-aux-Roses, le 19 avril 2018

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

Avis IRSN/2018-00109

Objet : EDF - REP - Palier CP0 Bugey

Modification PNPP 0666 tome F - Projet post-Fukushima - Raccordement électrique du bâtiment HDU à l'îlot nucléaire - Phase de mise en service

Réf. [1] Décisions n° 2012-DC0274 à 0292 du 26 juin 2012.
[2] Lettre ASN - CODEP-DCN-2018-016613 du 5 avril 2018.
[3] Avis IRSN - 2015-00270 du 12 août 2015.
[4] Avis IRSN - 2017-00042 du 31 janvier 2017.
[5] Lettre ASN - CODEP-DCN-2017-005355 du 8 mars 2017.
[6] Avis IRSN - 2012-00291 du 29 juin 2012.
[7] Lettre ASN - CODEP-DCN-2018-006479 du 9 février 2018.

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 [1] la prescription ECS-18. Il s'agit de : « *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

Pour les réacteurs du site du Bugey, EDF souhaite obtenir l'autorisation d'effectuer le raccordement électrique correspondant et d'exploiter ce nouvel équipement, ce qui fait l'objet

de la modification déposée. Cette modification constitue l'ultime étape de déploiement du DUS sur le site du Bugey et permettra à EDF d'exploiter ce nouvel équipement.

Une fois mis en exploitation, le DUS pourra assurer des fonctions en conduite incidentelle-accidentelle (CIA) en cas de perte des alimentations électriques externes et internes d'un réacteur (appelées situations H3) dans tous les domaines d'exploitation : de « réacteur en production » (RP) à « réacteur complètement déchargé » (RCD).

Par la saisine en référence [2], 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, concernant d'une part la modification matérielle, d'autre part le dossier d'amendement (DA) aux règles générales d'exploitation (RGE) permettant d'exploiter le DUS (DA DUS), en regard notamment des mesures compensatoires mises en œuvre dans le cadre du traitement temporaire de l'écart de conformité « EC 249 » [3] 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). Sur ce dernier point, EDF a déposé auprès de l'ASN un dossier de modification matérielle dont l'objectif est de remettre en conformité le TAS LLS des réacteurs du Bugey. Par courrier cité en référence [7], l'ASN a délivré à l'exploitant du CNPE du Bugey l'autorisation de déployer cette modification dès les prochains arrêts programmés des réacteurs du Bugey.

L'IRSN a examiné les éléments relatifs au déploiement de la modification matérielle ainsi que les évolutions documentaires apportées aux RGE par le dossier d'amendement relatif à l'exploitation des DUS (DA DUS CP0). 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), applicable 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 de l'IRSN [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 2, est directement transposable aux DUS des réacteurs de 900 MWe du Bugey.**

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 études probabilistes de sûreté relatives aux risques de perte du refroidissement de la piscine d'entreposage du combustible usé réalisées dans le cadre des réexamens de sûreté VD3 1300 et VD2 N4 ont mis en évidence que les séquences prépondérantes sont induites par des pertes de sources électriques en APR ou RCD et considère que les spécificités des réacteurs du site du Bugey ne permettent pas de considérer une conclusion

sensiblement différente. Ainsi, de même que pour les réacteurs du palier 1300 MWe, l'IRSN considère que les exigences de disponibilité du DUS des réacteurs du Bugey prescrites dans les STE devront être définies au regard de ces risques. **Ce point a fait l'objet de la recommandation n° 2 de l'avis IRSN [4] relatif aux exigences d'exploitation du DUS pour les réacteurs du train P'4 du palier 1300 MWe, reprise par la demande n° 1 du courrier de l'ASN [5]. L'IRSN considère que cette recommandation, rappelée en annexe 2, est directement transposable aux DUS des réacteurs du Bugey.**

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. **Ce point fait l'objet de l'observation n° 1 en annexe 1.**

EDF s'est également engagé à mettre à jour les programmes d'essais périodiques des systèmes supports du DUS des réacteurs du palier CP0 du Bugey 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° 2 à 5 en annexe 1.**

En outre, l'IRSN considère que les valeurs numériques des critères d'essais périodiques doivent apparaître explicitement dans les RGE. Or les critères de réglage des seuils et d'étalonnage des capteurs des nouveaux systèmes supports du DUS ne figurent pas explicitement dans les règles d'essais. **Ce point a fait l'objet de la recommandation n° 6 de l'avis IRSN [6], rappelée en annexe 2, que l'IRSN considère directement applicable aux réacteurs du palier CP0 du Bugey.**

Stratégies de conduite prenant en compte le DUS (chapitre VI des RGE)

La nouvelle possibilité de réalimentation électrique du tableau LHA par le DUS, permettant ainsi de pouvoir disposer de moyens d'injection d'eau complémentaires, conduit EDF à revoir les stratégies de conduite des réacteurs du palier CP0 du Bugey en cas de perte des tableaux secourus de tension 6,6 kV des voies A et B (LHA et LHB) dans les différents états du circuit primaire.

À l'issue de son analyse, l'IRSN estime que les modifications apportées par EDF aux règles de conduite du chapitre VI des RGE du palier CP0 du Bugey ne comportent pas de régression vis-à-vis de la sûreté et concourent à repousser les effets falaises¹ dans les situations suivantes susceptibles d'affecter concomitamment l'ensemble des réacteurs du site :

- perte totale des alimentations électriques (PTAE), cumulée ou non à une perte totale de la source froide, quel que soit l'état initial du circuit primaire ;
- PTAE cumulée à une brèche aux joints des pompes primaires.

Toutefois, l'IRSN considère qu'EDF devrait prendre en compte les pistes d'amélioration identifiées par l'IRSN à l'issue de son instruction et qui font l'objet des observations n° 6 à 9 en annexe 1.

¹ Effet falaise : altération brutale du comportement d'une installation, qui suffit à provoquer une légère modification du scénario envisagé pour un accident dont les conséquences pour les intérêts mentionnés à l'article L. 593-1 du code de l'environnement sont alors fortement aggravées.

En conclusion de son évaluation et compte tenu des engagements pris par EDF et rappelés dans les observations n° 1 à 5 en annexe 1, l'IRSN estime acceptable sur le plan de la sûreté le déploiement de la modification telle que déclarée par EDF.

Pour le Directeur général et par délégation,

Frédérique PICHEREAU

Adjoint au Directeur de l'expertise de sûreté

Annexe 1 à l'Avis IRSN/2018-00109 du 19 avril 2018

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 CP0 Bugey concernées avant leur mise en application.

Observation n° 2 :

EDF s'engage à compléter les règles d'essais périodiques des systèmes du DUS concernées pour prendre en compte les incertitudes de mesures analogiques associées à chaque critère de groupe A.

Observation n° 3 :

EDF s'engage à corriger la note d'analyse d'exhaustivité et la règle d'essais périodiques du système LHU du palier CP0 Bugey afin de préciser que l'alarme locale d'arrêt d'urgence du DUS est vérifiée au titre du chapitre IX des RGE.

Observation n° 4 :

EDF s'engage à modifier la règle d'essais périodiques des systèmes LBU et LCU du palier CP0 Bugey pour affecter un critère de groupe A à l'apparition de l'alarme « défaut distribution BT-sources ».

Observation n° 5 :

EDF s'engage à corriger la note d'analyse d'exhaustivité et la règle d'essais périodiques des systèmes LBU et LCU du palier CP0 Bugey afin de modifier l'intitulé des alarmes locales de détection d'une basse tension aux bornes des batteries LBU et LCU en « manque tension ».

Observation n° 6 :

L'IRSN estime qu'EDF devrait engager une étude sur le palier CP0 Bugey concernant l'opportunité d'utiliser systématiquement la pompe de charge RCV lorsque le DUS réalimente le tableau LHA en « situation de tranche », dans le but de bénéficier dans ces situations de la charge et de la décharge. Cette étude devrait comprendre une analyse des avantages et inconvénients des deux moyens disponibles lorsque le DUS réalimente le tableau LHA (pompe RIS 011 PO ou pompe de charge RCV).

Observation n° 7 :

L'IRSN considère qu'EDF devrait prévoir la gestion à long terme d'une situation H3 cumulée à des brèches aux joints des pompes primaires sur le palier CP0 Bugey.

Observation n° 8 :

L'IRSN considère qu'EDF devrait revoir son analyse de robustesse pour prendre en compte le risque de défaillance du capteur de la pression primaire lorsque seules les mesures dites H3 sont disponibles sur le palier CP0 Bugey.

Observation n° 9 :

L'IRSN estime que, sur le palier CP0 Bugey, EDF devrait analyser, dans les états primaire suffisamment ouvert, l'opportunité d'utiliser un moyen d'appoint réalimenté par le DUS en voie A en cas d'indisponibilité de la pompe RCV de la tranche jumelle et de la pompe H3.2.

Annexe 2 à l'Avis IRSN/2018-00109 du 19 avril 2018
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.

Rappel de la recommandation n° 6 de l'avis Avis IRSN/ 2012-00291 du 29 juin 2012 :

L'IRSN recommande que soient inclus dans les RGE :

- les documents méthodologiques de validation matérielle et fonctionnelle des capteurs d'exploitation importants pour la sûreté ;
- les documents méthodologiques de prise en compte des incertitudes de mesure lors d'essais périodiques relevant des RGE ;
- les documents méthodologiques de prise en compte des incertitudes des chaînes d'instrumentation pour le réglage des seuils d'activation des protections du réacteur, des systèmes de sauvegarde et des alarmes prises en compte dans la démonstration de sûreté ;
- les recueils de points de consignes des relais à seuil, capteurs tout ou rien, paramètres d'automatisme et régulations pris en compte dans la démonstration de sûreté.