

Lyon, le 15/11/2016

N/Réf. : CODEP-LYO-2016-044660

**Monsieur le Directeur de la centrale
nucléaire de Saint-Alban Saint-Maurice**
Electricité de France (EDF)
CNPE de Saint-Alban/Saint-Maurice
BP 31
38 550 SAINT-MAURICE-L'EXIL

Objet : Contrôle des installations nucléaires de base
Centrale nucléaire de Saint-Alban Saint-Maurice, installations nucléaires de base n°119 et 120
Inspection n° INSSN-LYO-2016-0751 des 24 et 25 octobre 2016
Thème : « R.5.4 Systèmes électriques et de contrôle-commande »

Référence : Code de l'environnement, notamment son chapitre VI du titre IX du livre V.

Monsieur le Directeur,

Dans le cadre des attributions de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) concernant le contrôle des installations nucléaires de base en références, deux inspections inopinées ont eu lieu les 24 et 25 octobre 2016 sur la centrale nucléaire de Saint-Alban Saint-Maurice sur le thème « R.5.4 Systèmes électriques et de contrôle-commande ».

Je vous communique ci-dessous la synthèse de l'inspection ainsi que les principales demandes et observations qui résultent des constatations faites, à cette occasion, par les inspecteurs.

SYNTHESE DE L'INSPECTION

Les inspections inopinées des 24 et 25 octobre 2016 menées sur la centrale nucléaire de Saint-Alban Saint-Maurice portaient sur une opération de maintenance des disjoncteurs de 6,6 kV à laquelle EDF a procédé à la suite de dysfonctionnements observés sur ces matériels en 2016. Dans la nuit du 24 au 25 octobre 2016, les inspecteurs ont contrôlé l'opération de remplacement de la partie mobile du disjoncteur repéré 2 LHB 031 JA. Le 25 octobre 2016, les inspecteurs ont contrôlé les opérations de maintenance et remise en état effectuées sur deux parties mobiles de disjoncteurs destinées à être ensuite remontées sur les réacteurs de la centrale nucléaire.

Il ressort de cette inspection que l'activité de remplacement contrôlée durant la nuit du 24 au 25 octobre 2016 appelle peu de commentaires : les intervenants ont mené leurs opérations de manière satisfaisante et ont respecté les pratiques de fiabilisation en vigueur sur les centrales nucléaires d'EDF. L'activité de maintenance contrôlée le 25 octobre 2016 était menée de manière professionnelle par le constructeur mais une question technique a émergé concernant les critères de remplacement d'une butée mécanique des parties mobiles des disjoncteurs : EDF devra apporter des éléments sur ce sujet à l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN). Les inspections ne portaient pas en revanche sur la suffisance des actions menées par l'exploitant pour faire face aux dysfonctionnements observés sur les disjoncteurs 6,6 kV en 2016, qui pourront faire l'objet d'autres contrôles de l'ASN.



Eléments de compréhension

Dans les centrales nucléaires, les systèmes de sauvegarde assurant la sûreté de chaque réacteur sont alimentés en électricité par l'intermédiaire de deux tableaux secourus redondants (voie A et voie B) supportant une tension de 6 600 Volts (6,6 kV). Ces tableaux sont alimentés par plusieurs sources électriques (réseau électrique de RTE, groupes électrogènes de secours, etc.) et le basculement d'une source à l'autre s'opère par l'intermédiaire de disjoncteurs. Les disjoncteurs installés sur ces tableaux sont des équipements mécaniques complexes car ils doivent établir, supporter et interrompre des courants de forte intensité sous une tension élevée.

La centrale nucléaire de Saint-Alban Saint-Maurice est équipée de disjoncteurs de 6,6 kV, différents des modèles installés sur les autres centrales nucléaires du parc d'EDF. Ces matériels font l'objet d'une maintenance couverte par un programme local de maintenance préventive comprenant :

- Une maintenance de type « 4 cycles » comprenant des vérifications et des opérations de lubrification des mécanismes composants les organes de manœuvre du dispositif de commande ;
- Une maintenance de type « 8 cycles » comprenant un démontage complet de la platine de commande.

Depuis le début de l'année 2016, EDF a enregistré neuf défaillances sur ces matériels, ce qui constitue un comportement atypique par rapport au retour d'expérience disponible jusqu'ici sur la centrale nucléaire de Saint-Alban Saint-Maurice sur ces matériels. Les analyses menées ont conduit EDF à diagnostiquer 3 modes de défaillances sur le mécanisme de commande à ressort :

- Un jeu insuffisant au niveau du doigt de verrouillage de la platine de commande ;
- Un dysfonctionnement lié à un mauvais coulissement du noyau des bobines d'enclenchement ou de déclenchement ;
- La présence d'un point dur sur le galet d'accrochage.

EDF a tenu un groupe technique de sûreté (GTS) le 19 octobre 2016 pour déterminer si les disjoncteurs installés sur les réacteurs de la centrale nucléaire de Saint-Alban Saint-Maurice étaient ou non disponibles. Le président du GTS, après avoir entendu l'avis des différents services de la centrale nucléaire, a décidé que ces matériels étaient disponibles mais qu'il existait un doute sur leur fiabilité à moyen terme. Il a par conséquent décidé d'enclencher un programme de maintenance de tous les disjoncteurs de 6,6 kV installés sur les deux réacteurs de la centrale nucléaire de Saint-Alban Saint-Maurice afin de traiter, dans un délai de quinze jours, les trois causes de défaillance identifiées par EDF à ce stade de ses investigations. L'organisation retenue consistait à réaliser une maintenance par rotation (noria) de matériels : deux à trois parties mobiles de disjoncteurs étaient déposées de nuit, puis remises en état le jour, pour ensuite être remontées sur les installations la nuit suivante.

Les inspections de l'ASN menées les 24 et 25 octobre 2016 consistaient à contrôler la mise en place de cette décision : les inspecteurs ont assisté à une phase de dépose / remplacement d'une partie mobile de disjoncteur en contrôlant l'opération menée sur le disjoncteur repéré 2 LHB 031 JA dans la nuit du 24 au 25 octobre 2016 ; ils ont procédé le 25 octobre 2016 à un contrôle des opérations de maintenance réalisés sur deux parties mobiles de disjoncteurs déposées dans la nuit du 24 au 25 octobre 2016.



A. DEMANDES D'ACTIONS CORRECTIVES

Dans la nuit du 24 au 25 octobre 2016, les inspecteurs de l'ASN ont contrôlé l'opération de remplacement de la partie mobile du disjoncteur repéré 2 LHB 031 JA. Cette activité était réalisée sous couvert d'un dossier d'activité de conduite (DAC) qui décrivait les activités élémentaires à réaliser pour mener à bien ce remplacement. L'activité elle-même était réalisée par trois intervenants du service automatismes et électricité (SAE) appuyés par le chargé de consignation (CAE).

L'intervention a été réalisée de 23H36 à 00H19, c'est-à-dire en un peu moins d'une heure, délai maximal souhaité par EDF afin de réduire autant que possible l'indisponibilité de la pompe du circuit d'injection de sécurité (RIS) repérée 2 RIS 052 PO¹. Le geste technique contrôlé appelle peu de remarque de la part des inspecteurs de l'ASN qui ont relevé une application rigoureuse des pratiques de fiabilisation des interventions en vigueur au sein d'EDF.

A l'issue de l'intervention, la requalification fonctionnelle du disjoncteur a consisté à procéder à un ordre de démarrage puis à un ordre d'arrêt de la pompe repérée 2 RIS 052 PO depuis la salle de commande (référence : fiche de requalification n° 2016-10-269). Alors qu'au cours du briefing, une durée de fonctionnement de la pompe sur sa ligne à débit minimum d'une vingtaine de minutes avait été évoquée, les équipes de conduite ont procédé à l'arrêt de la pompe après environ deux minutes de fonctionnement.

Demande A1 : je vous demande de spécifier dans la fiche de requalification la durée de fonctionnement pour la pompe repérée 2 RIS 052 PO pour considérer l'opération de remplacement du disjoncteur comme requalifiée. Je vous demande également de me préciser les critères de sûreté vérifiés dans le cadre de cette requalification fonctionnelle.

Les opérations d'enclenchement et de déclenchement du disjoncteur ont généré une entrée calculateur (EC) sur le repère RIS 983 EC, c'est-à-dire la présence d'un signal utilisé par le système de supervision pour générer les alarmes en salle de commande.

L'EC RIS 983 EC est associée à l'alarme RIS 982 AA « Indisponibilité actionneur RIS voie B LB 0522 ». Son apparition est liée à la perte 125 V sur le disjoncteur LHB 031 ou le contacteur LHB 029.

¹ L'indisponibilité volontaire de cette pompe dans le cadre du « doute à terme » permise par les spécifications techniques d'exploitation (nota 2 du paragraphe VII.1.6 du chapitre « GEN » des spécifications techniques d'exploitation applicables au réacteur 2 de la centrale nucléaire de Saint-Alban Saint-Maurice) génère un événement de groupe 1 « RIS1 » dont la conduite à tenir demande d'« amorcer le repli de la tranche en AN/GV aux conditions de connexion du RRA sous 3 jours ».

Le 25 octobre 2016, cette EC est apparue à 00H18'57" et a duré 16 ms. ce qui n'est pas suffisant pour générer l'alarme associée par le système de protection du réacteur.

De telles EC ayant déjà été constatées par le passé lors de manœuvres de disjoncteurs, le service SAE a élaboré une fiche de position référencée FPSAE15xxxx indice 0 le 19/10/2015 : elle conclut que tant que de telles EC sont constatées lors des manœuvres des disjoncteurs et tant qu'elles sont inférieures à 500 ms. elles ne remettent pas en cause le bon fonctionnement du matériel.

Le service SAE considère en effet que ces EC résultent de l'énergie libérée par les ressorts qui permettent d'actionner les disjoncteurs : cette énergie est si élevée qu'elle entraîne des mauvais contacts en fond de cellule qui génèrent les EC.

Demande A2 : je vous demande de réétudier la validité de la fiche de position SAE référencée FPSAE15xxxx indice 0 du 19/10/2015 pour vérifier qu'elle reste valable à la lumière du retour d'expérience des dysfonctionnements relevés sur les disjoncteurs de 6,6 kV en 2016.

Par ailleurs, la fiche de position référencée FPSAE15xxxx indice 0 du 19/10/2015 conduit à s'interroger sur le comportement des contacts en fond de cellule en cas de séisme.

Demande A3 : je vous demande de m'indiquer quel serait le comportement de ces matériels en cas de survenue d'un séisme de niveau « Séisme maximum historique vraisemblable (SMHV) ».

Le 25 octobre 2016, les inspecteurs de l'ASN ont contrôlé les chantiers de remise en état de deux parties mobiles de disjoncteurs déposées par EDF dans la soirée du 24 octobre 2016. Ces interventions étaient réalisées par le constructeur des disjoncteurs et se déroulaient en « cas 1 » selon la note EDF n° 85/114, c'est-à-dire que le prestataire intervenait avec sa propre documentation qualité (validée par EDF). Un chargé de surveillance d'interventions (CSI) d'EDF assurait la surveillance de ces deux interventions.

La visite des deux chantiers contrôlés amène les remarques suivantes :

- Les intervenants semblaient posséder une bonne connaissance technique du mécanisme de boîte à ressort. Les inspecteurs ont cependant relevé une appropriation insuffisante par ces intervenants et par le CSI d'EDF de la documentation mise à leur disposition. Ainsi, alors qu'aucune intervention n'était prévue sur la cuve tripolaire du disjoncteur, la gamme de contrôle référencée I02727Q06 indice B demandait aux intervenants de relever à deux reprises la pression de gaz SF6 dans cette cuve alors que le rapport d'examen référencé FRC 148-7 ne comporte qu'une case pour ces relevés. Ni les intervenants ni le CSI d'EDF n'ont pu préciser aux inspecteurs de l'ASN le sens de ce double relevé ;
- Quelques manques ont été relevés par les inspecteurs de l'ASN sur la bonne qualité du renseignement des rapports d'examen. Surtout, les inspecteurs ont relevé que le récapitulatif des composants remplacés n'était pas exhaustivement rempli puisque dans le cas d'au moins trois parties mobiles de disjoncteurs, il n'était pas mentionné que la butée d'amortisseur avait été remplacée.

Demande A4 : je vous demande de veiller à bien vous approprier les documents des prestataires intervenant en « cas 1 » et de veiller à un renseignement rigoureux des documents qualité associés aux interventions.

Lors de l'inspection du 25 octobre 2016, votre prestataire a indiqué que la butée d'amortisseur présente dans le mécanisme de boîte à ressort devait être vérifiée car cette pièce peut vieillir et se fendiller à sa base. Comme indiqué *supra*, votre prestataire a procédé à des changements de cette butée sur plusieurs disjoncteurs sans toutefois assurer la traçabilité de ce remplacement sur le rapport d'examen des disjoncteurs concernés.

Le CSI d'EDF a noté de son côté, sur sa propre documentation, que cette butée avait bien été remplacée sur les parties mobiles de disjoncteur repérées 0 ZDB 033 JA et 0 ZDB 036 JA rénovées le 24 octobre 2016. Au cours de l'inspection, il n'a cependant pas pu être établi si cette butée avait été changée sur la partie mobile de disjoncteur 0 ZDB 029 JA lors de la rénovation réalisée le 21 octobre 2016.

Par ailleurs, les représentants du service SAE interrogés en inspection ont indiqué avoir découvert l'existence de la problématique de vieillissement des butées d'amortisseur le 24 octobre 2016 : à leur connaissance, cette pièce n'était remplacée que dans le cadre des visites de type « 8 cycles ».

Le risque associé au maintien d'une butée fendillée réside dans la possibilité de rebond du mécanisme d'enclenchement : sur sollicitation de fermeture, le dispositif assurerait la fermeture du disjoncteur mais le rebond pourrait conduire à sa réouverture.

Demande A5 : je vous demande de m'indiquer si toutes les parties mobiles de disjoncteurs de 6,6 kV rénovées dans le cadre de votre décision prise en GTS le 19 octobre 2016 ont bien toutes fait l'objet *a minima* d'un examen voire d'un changement de leur butée d'amortisseur.

Demande A6 : je vous demande de m'indiquer comment vous avez traité le retour d'expérience technique lié aux modes de défaillance des butées d'amortisseur pour la suite de l'exploitation et de la maintenance des disjoncteurs de 6,6 kV.

Les inspecteurs de l'ASN ont relevé un apparent décalage entre :

- L'énergie mécanique délivrée au niveau des boîtes à ressort des parties mobiles de disjoncteurs ;
- Et la nature de certains mécanismes présents dans ces boîtes.

Les inspecteurs se sont plus particulièrement interrogés sur le maintien dans le temps du réglage du jeu du verrou mécanique d'interdiction d'enclenchement. Selon l'analyse d'EDF (bilan matériel référencé D5380 NTSAE indice 0), un jeu de moins d'un millimètre sur ce verrou pourrait expliquer la défaillance du disjoncteur. Or, lors de leur inspection, les inspecteurs ont relevé la difficulté matérielle de réglage de ce jeu ainsi que le caractère fragile du ressort qui cale la bielle associée au verrou mécanique.

Cette question est d'ailleurs liée à la question A2 de la présente lettre de suite : l'analyse d'EDF référencée FPSAE15xxxx indice 0 du 19/10/2015 tend à montrer que l'énergie mécanique libérée lors des manœuvres des disjoncteurs perturbe les contacts de fond de cellule. On peut donc dès lors s'interroger sur les impacts mécaniques et cinématiques des opérations d'ouverture et de fermeture des disjoncteurs sur les pièces du mécanisme de pilotage lorsque des faibles jeux mécaniques sont présents.

Demande A7 : en lien avec le constructeur des disjoncteurs, je vous demande de vous interroger sur le caractère robuste du réglage du jeu du verrou mécanique d'interdiction d'enclenchement en prenant en considération le dispositif d'accrochage de la bielle de manœuvre et en le comparant à l'énergie mécanique délivrée par la boîte à ressort.

✍

B. DEMANDES D'INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES

Le CSI d'EDF rencontré devait terminer sa semaine de travail le 28 octobre 2016 à midi : il avait jusqu'au 25 octobre 2016 assuré la totalité de la surveillance des actions de maintenance réalisées sur les parties mobiles de disjoncteurs de 6,6 kV dans le cadre de votre campagne de maintenance décidée lors du GTS du 19 octobre 2016.

Ce CSI a notamment permis de rattraper certains écarts de traçabilité sur les opérations de changement des butées d'amortisseur mentionné *supra*.

Demande B1 : je vous demande de m'indiquer comment a été réalisée la surveillance des opérations de maintenance après le 28 octobre 2016 et quelles opérations de compagnonnage ont été menées vis-à-vis du nouveau CSI déployé sur cette opération.

✍

C. OBSERVATIONS

C1. Dans la nuit du 24 au 25 octobre 2016, les inspecteurs ont relevé qu'un échafaudage installé au niveau 13m50 de la tour nord était en cours de montage mais était partiellement installé sur un paillason.

✍

Vous voudrez bien me faire part **sous deux mois** des remarques et observations, ainsi que des dispositions que vous prendrez pour remédier aux constatations susmentionnées. Pour les engagements que vous prendriez, je vous demande de les identifier clairement et d'en préciser, pour chacun, l'échéance de réalisation. Dans le cas où vous seriez contraint par la suite de modifier l'une de ces échéances, je vous demande également de m'en informer.

Enfin, conformément à la démarche de transparence et d'information du public instituée par les dispositions de l'article L. 125-13 du code de l'environnement, je vous informe que le présent courrier sera mis en ligne sur le site Internet de l'ASN (www.asn.fr).

Je vous prie d'agréer, Monsieur le Directeur, l'assurance de ma considération distinguée.

La Cheffe de la division de Lyon

Signé par

Marie Thomines

