

DIVISION DE LYON

Lyon, le 19/05/2015

N/Réf. : CODEP-LYO-2015-019327

**Monsieur le Directeur du centre nucléaire de
production d'électricité du Bugey**
Electricité de France
CNPE du Bugey
BP 60120
01155 LAGNIEU Cedex

Objet : Contrôle des installations nucléaires de base
Centrale nucléaire du Bugey (INB n°78)
Inspection INSSN-LYO-2015-0757 du 13 mai 2015
Thème : « conduite normale »

Référence à rappeler dans toute correspondance : INSSN-LYO-2015-0757

Réf. : Code de l'environnement, notamment l'article L596-1 et suivants

Monsieur le Directeur,

Dans le cadre des attributions de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) concernant le contrôle des installations nucléaires de base prévu au code de l'environnement, à l'article L596-1 et suivants, une inspection réactive a eu lieu le 13 mai 2015 sur la centrale nucléaire du Bugey, sur le thème « conduite normale ».

J'ai l'honneur de vous communiquer 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.

Synthèse de l'inspection

L'inspection réactive de la centrale nucléaire du Bugey du 13 mai 2015 faisait suite aux trois événements survenus le 8 mai 2015 au cours desquels se sont produits, dans le cadre d'un essai périodique d'ilotage du réacteur n°2, une sortie du domaine autorisé « pression – température » du circuit primaire principal, un arrêt automatique du réacteur en raison d'un dysfonctionnement matériel et un non-respect des règles générales d'exploitation relatives au contrôle de la réactivité du cœur du réacteur pendant les opérations de redémarrage de celui-ci.

Ces événements ont fait l'objet chacun d'une déclaration d'événement significatif pour la sûreté de la part d'EDF. Au cours de cette inspection, les inspecteurs ont plus particulièrement examiné les actions engagées par l'exploitant pour assurer la conduite du réacteur.

Il ressort de cette inspection que l'exploitant de la centrale nucléaire du Bugey a assuré de façon satisfaisante la gestion technique de ces événements une fois que les constats des dysfonctionnements rencontrés ont été faits.

Cependant, les inspecteurs ont souligné l'importance que doit accorder l'exploitant dans la prise en compte du retour d'expérience afin d'améliorer la préparation d'essai périodique sensible, de renforcer les conditions de sérénité et de surveillance en salle de commande lors du pilotage de transitoires sensibles et de s'assurer que les conditions de bon fonctionnement des matériels sollicités sont réunies.



Eléments de contexte : description des événements survenus le 8 mai 2015 sur la centrale nucléaire du Bugey.

1^{er} événement : sortie de domaine « pression – température » du circuit primaire principal

Le 8 mai 2015 à 00h30 un essai d'ilotage du réacteur n°2 est lancé. Cet essai périodique, qui est réalisé tous les 4 cycles, consiste à baisser rapidement la puissance électrique produite par le réacteur et à isoler celle-ci du réseau de transport d'électricité.

Dans le cadre de cet essai, les vannes de contournement de la turbine au condenseur (VCDc) sont utilisées. Ces vannes du circuit secondaire principal permettent de diriger la vapeur vers le condenseur au lieu de la turbine afin de ne plus alimenter celle-ci et donc de ne plus produire d'électricité.

Au tout début de l'essai, afin de réduire rapidement la production électrique du réacteur, l'ensemble des 16 vannes VCDc s'ouvrent automatiquement. Le circuit secondaire principal est ainsi « vidé » de la vapeur qu'il contient. Toutefois afin de rétablir un équilibre thermique entre le circuit primaire principal, encore à pleine puissance thermique, et le circuit secondaire qui s'est subitement refroidi par cette opération de vidange de la vapeur, les vannes VCDc se referment automatiquement les unes après les autres. Cette opération permet de retrouver l'échange thermique, par l'intermédiaire des générateurs de vapeur, entre les circuits secondaire et primaire.

Or, lors des opérations de fermeture automatique des vannes VCDc, l'une d'elle est restée bloquée en position ouverte (vanne repérée 2VCDc016VV). Cela a eu pour effet, d'empêcher la pleine restauration de l'équilibre thermique entre les circuits secondaire et primaire. Quelques minutes après ce constat par les techniciens présents en salle de commande, et alors qu'une équipe était partie immédiatement sur le terrain pour fermer la vanne bloquée ouverte, la température et la pression du circuit primaire ont diminué et sont sorties, à 0h46, du diagramme « pression – température » autorisé par les spécifications techniques d'exploitation.

Quelques minutes ont été nécessaires pour fermer la vanne bloquée ouverte et retrouver ainsi, à 0h55, les conditions de température et de pression autorisées dans le circuit primaire principal.

2ème évènement : arrêt automatique du réacteur

Comme évoqué dans l'évènement précédent, au début de l'essai d'ilotage, et afin de réduire rapidement la puissance électrique du réacteur n°2, les conditions de fonctionnement du circuit secondaire sont fortement et rapidement modifiées. Cela implique une arrivée d'eau massive dans le condenseur. Le niveau d'eau du condenseur augmente donc rapidement.

A 00h34, la vanne dite de rejet massif du condenseur s'ouvre automatiquement à l'atteinte du niveau très haut du condenseur. Survient alors, l'évènement décrit précédemment qui mobilise les opérateurs en salle de commande.

Entre 00h34 et 01h07, la vanne dite de rejet massif restant ouverte, le niveau d'eau dans le condenseur continue de baisser et atteint son niveau bas ce qui a pour effet d'ouvrir automatiquement la vanne dite d'appoint massif d'eau dans le condenseur. Toutefois, le débit d'appoint (de l'ordre de 200 m³/h) est très inférieur au débit de vidange du condenseur (de l'ordre de 500 m³/h) et le niveau d'eau dans le condenseur continue de baisser.

Les opérateurs, mobilisés par la gestion du 1^{er} évènement décrit précédemment, n'ont pas été en mesure de suivre les cinétiques de vidange puis de remplissage du niveau d'eau dans le condenseur.

A 1h14, constatant le niveau bas de l'eau dans le condenseur un opérateur commande la fermeture de la vanne dite de rejet massif. Toutefois, son action est trop tardive et à 1h15 le niveau très bas d'eau dans le condenseur est atteint ce qui génère à 1h17 l'arrêt automatique du réacteur n°2.

3^{ème} évènement : non-respect des règles générales d'exploitation relatives au contrôle de la réactivité du cœur du réacteur

Après l'arrêt automatique du réacteur survenu le 8 mai 2015 à 01h17 (cf 2ème évènement décrit précédemment), les actions de redémarrage du réacteur sont entreprises le même jour.

L'une des actions consistent à augmenter la réactivité dans le réacteur en diminuant la concentration de bore qu'il contient. La concentration en bore dans le réacteur est mesurée en continue à l'aide d'un instrument de mesure appelé boremètre. Les règles générales d'exploitation fixent un critère qui demande, en cas d'indisponibilité du boremètre, d'arrêter les opérations de diminution de la concentration en bore qui seraient en cours.

Le suivi des bonnes conditions de diminution de la concentration en bore sont assurées par un opérateur à l'aide de données fournies par des instruments de mesure présents sur le pupitre de commande du réacteur.

Pendant ces opérations, l'alarme associée aux conditions de bon fonctionnement du boremètre s'est enclenchée et celle-ci n'a été prise en compte qu'après 40 minutes alors que les opérations de diminution de la concentration en bore se poursuivaient ce qui n'est pas autorisé par les spécifications techniques d'exploitation.

Dans le même temps, une autre alarme, relative au circuit des réchauffeurs moyenne et haute pression (AHP), était présente en salle de commande et avait, avant que l'alarme du boremètre n'apparaisse, enclenché le signal sonore en salle de commande. Le signal sonore est unique en salle de commande et s'enclenche à l'apparition de la première alarme.

Toutefois la concentration en bore dans le réacteur est restée conforme aux règles générales d'exploitation.



A. Demandes d'actions correctives

D'une manière générale, les inspecteurs ont constaté que plusieurs situations ayant fragilisé les conditions de réalisation de l'essai périodique d'ilotage du réacteur n°2 étaient connues de l'exploitant de la centrale nucléaire du Bugey avant que cet essai ne soit mené. Ainsi, les inspecteurs considèrent qu'une insuffisante prise en compte du retour d'expérience de ces situations connues n'a pas permis d'améliorer la préparation de cet essai périodique ou d'en sécuriser la réalisation.

Pour étayer ce constat, les inspecteurs s'appuient sur les données suivantes :

- La sensibilité du contrôle commande des vannes VCDC est connue de l'exploitant et est liée notamment à la finesse du réglage des pièces qui le constituent. Le desserrage d'une des pièces du pilote de contrôle-commande peut engendrer sa défiabilisation. L'exploitant a indiqué aux inspecteurs que l'essai périodique d'ilotage, par diminution très rapide de la production électrique, sollicitait fortement sur le plan mécanique les matériels concernés ;
- Le réglage de la vanne dite de rejet massif du condenseur du réacteur n°2 permet un débit de vidange de 500 m³/h comparé à un débit de 200 m³/h pour le réglage de la vanne d'appoint massif du condenseur. L'exploitant a indiqué aux inspecteurs que sur les autres réacteurs de la centrale nucléaire du Bugey, le phénomène de vidange du condenseur ne s'était pas produit, lors d'essais périodiques d'ilotage, car les vannes de rejet massif étaient réglées à un débit identique à celui des vannes d'appoint massif soit 200m³/h ;
- L'ouverture en automatique de la vanne de rejet massif du condenseur et sa fermeture uniquement en mode manuel ne constituent pas un dysfonctionnement de la vanne : il s'agit de son mode de fonctionnement normal qui doit normalement être connu de l'exploitant ;
- L'exploitant a indiqué aux inspecteurs que l'essai périodique d'ilotage avait des effets sur certains matériels et notamment sur la baie d'alimentation électrique des détecteurs incendie pouvant impliquer des alarmes intempestives de ceux-ci. De plus, d'autres alarmes pouvaient également apparaître en raison de dérèglement ponctuel de matériels du circuit secondaire en salle des machines à la suite de cet essai périodique. Ce fut le cas pour l'essai d'ilotage du réacteur n°2 réalisé le 8 mai 2015 avec l'apparition à plusieurs reprises d'alarmes incendie intempestives et de l'alarme associée au circuit des réchauffeurs moyenne et haute pression (AHP). Ces alarmes ont eu pour effet, de mobiliser les opérateurs en salle de commande du réacteur n°2 alors qu'ils étaient en charge de traiter la sortie de domaine (cf 1^{er} évènement) ou le redémarrage du réacteur (cf 3^{ème} évènement) d'une part, et déclencher le signal sonore en salle de commande pendant plusieurs dizaines de minutes alors que les opérateurs réalisaient les opérations de redémarrage du réacteur (cf 3^{ème} évènement). L'ensemble de ces conditions ne sont pas propices à assurer les conditions nécessaires de sérénité pour le pilotage du réacteur n°2 et la surveillance en salle de commande.

Demande A1 : D'une manière générale, je vous demande de tirer tout le retour d'expérience nécessaire pour sécuriser la réalisation des essais périodiques d'îlotage. En particulier, vous établirez les conditions de préparation de ces essais en vous assurant de la disponibilité des matériels concernés et du bon réglage des paramètres de leur fonctionnement. Vous définirez également les ressources nécessaires pour permettre des conditions sereines de pilotage et de surveillance des phases sensibles de cet essai périodique et des conséquences qu'il pourrait avoir sur les matériels.

Demande A2 : Je vous demande de me transmettre le bilan de vos investigations sur l'origine du dysfonctionnement de la vanne repérée 2VCDc016VV ainsi que vos conclusions sur la fiabilité du contrôle commande de ce type de vanne.

Demande A3 : Je vous demande de vous assurer que les réglages des débits des vannes de rejet et d'appoint massifs des condenseurs des 4 réacteurs ne permettent pas une cinétique rapide de vidange des condenseurs.



B. Compléments d'information

Sans objet.



C. Observations

Sans objet.



Vous voudrez bien me faire part de vos observations et réponses concernant ces points dans un délai de deux mois, sauf mention contraire. Pour les engagements que vous seriez amenés à prendre, je vous demande de bien vouloir 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.

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

L'adjoint au chef de la division de Lyon de l'ASN,

Signé par

Olivier VEYRET

