

DIVISION DE LILLE

Lille, le 24 juillet 2020

CODEP-LIL-2020-038268

Monsieur le Directeur du Centre
Nucléaire de Production d'Electricité
B.P. 149
59820 GRAVELINES

Objet : Contrôle des installations nucléaires de base
CNPE de Gravelines - INB n° 122
Inspection n° INSSN-LIL-2020-0376 effectuée le 21 juillet 2020
Thème : " Exploitation des générateurs de vapeur du réacteur 6 compte-tenu du report du RGV "

Réf. :

- [1] Code de l'environnement, notamment son chapitre VI du titre IX du livre V
- [2] Arrêté du 10 novembre 1999 modifié relatif à la surveillance de l'exploitation du circuit primaire principal et des circuits secondaires principaux des réacteurs nucléaires à eau sous pression
- [3] Arrêté du 7 février 2012 modifié fixant les règles générales relatives aux installations nucléaires de base
- [4] Décision n° 2014-DC-0444 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 15 juillet 2014 relative aux arrêts et redémarrages des réacteurs électronucléaires à eau sous pression
- [5] Courrier ASN référencé CODEP-DEP-2020-030624 du 9 juin 2020 relatif à l'accord pour l'extension de la durée d'exploitation des assemblages manchonnés des tubes de générateurs de vapeur de type 51B de Gravelines 6
- [6] Fiche de position EDF référencée SIF/2020/19 ind 0

Monsieur le Directeur,

Dans le cadre des attributions de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) concernant le contrôle des installations nucléaires de base (INB) en références, une inspection a eu lieu le 21 juillet 2020 dans le centre nucléaire de production d'électricité (CNPE) de Gravelines sur le thème en objet.

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.

SYNTHÈSE DE L'INSPECTION

L'inspection en objet concernait les mesures prises par EDF pour l'exploitation des générateurs de vapeurs (GV) du réacteur 6 pour 2 cycles supplémentaires compte-tenu du report de l'opération de remplacement des générateurs de vapeur (RGV), initialement prévue en 2020, lié aux défauts de traitement thermique de détensionnement (TTD) de soudures affectant les GV neufs de remplacement.

Les inspecteurs ont examiné l'organisation mise en place par EDF pour l'analyse des impacts du report du RGV, pour la mise en œuvre des opérations de maintenance nécessaires et pour le respect des dispositions de l'accord en référence [5] en application des dispositions de l'arrêté en référence [2].

Sur le terrain, ils se sont rendus au niveau du bungalow où sont réalisées les acquisitions des signaux de contrôle des tubes manchonnés à l'aide de la sonde tournante à courants de Foucault « Plus-Point » et dans le bâtiment réacteur (BR), à proximité de la casemate du GV en cours de contrôle.

Au vu de cet examen, les inspecteurs considèrent que l'organisation mise en œuvre par EDF est globalement satisfaisante. L'analyse des opérations de maintenance supplémentaires à programmer a été réalisée de manière exhaustive, et les demandes du courrier en référence [5][4] ont, dans l'ensemble, bien été prises en compte et déclinées. Par ailleurs, la mise en œuvre des contrôles des assemblages manchonnés des tubes des GV est réalisée de manière correcte par les intervenants extérieurs en charge de l'opération.

Toutefois, les inspecteurs ont noté que la surveillance exercée par EDF lors de la réalisation de l'acquisition des signaux par courants de Foucault était insuffisante et nécessitait d'être renforcée.

A. DEMANDES D' ACTIONS CORRECTIVES

Surveillance des acquisitions de signaux par courants de Foucault avec la sonde « Plus-Point » réalisés lors de l'arrêt pour maintenance de 2020.

La réalisation des contrôles des tubes manchonnés des générateurs de vapeur 1 et 2 du réacteur 6 de la centrale nucléaire de Gravelines nécessite la mise en œuvre d'un procédé d'examen non-destructif (END) au sens des règles de surveillance en exploitation des matériels mécaniques (RSEM) par courants de Foucault à l'aide de la sonde tournante « Plus-Point ». L'opération est réalisée à Gravelines pour la première fois sur un réacteur de 900 MWe. La réalisation de ces contrôles a été confiée par EDF à une entreprise extérieure. Elle se déroule synthétiquement en deux phases :

- une phase d'acquisition sur site lors de laquelle les contrôles des tubes manchonnés sont réalisés, comprenant l'installation du matériel dans les boîtes à eau des GV, le raccordement des équipements à la plaque tubulaire (notamment le porteur « PEGASYS »), la réalisation des contrôles et des opérations de maintenance des sondes, et le retrait du matériel ;
- une phase d'analyse, réalisée a posteriori, visant à l'interprétation des signaux recueillis lors de la phase d'acquisition.

La phase d'acquisition présente des étapes susceptibles d'une part de dégrader des éléments importants pour la protection (EIP) au sens de l'arrêté en référence [3], d'autre part d'avoir un impact sur la qualité des signaux acquis. Certaines étapes sont considérées par EDF comme des activités importantes pour la protection au sens de l'arrêté en référence [3].

Or, l'article 2.2.2. de l'arrêté en référence [3] dispose que « *l'exploitant exerce sur les intervenants extérieurs une surveillance lui permettant de s'assurer : [...] que les opérations qu'ils réalisent, ou que les biens ou services qu'ils fournissent, respectent les exigences définies* ».

Vos représentants ont indiqué que seule une surveillance lors de la phase d'analyse, réalisée par la direction industrielle (DI) d'EDF, était prévue. En revanche les inspecteurs ont constaté qu'EDF n'exerçait pas de surveillance des intervenants extérieurs lors de la phase d'acquisition des signaux.

Dans le cadre du contrôle des arrêts de réacteurs par l'ASN au titre de la décision en référence [4], ce point a fait l'objet d'une demande de traitement réactif par courrier électronique à l'issue de l'inspection.

Demande A1

Je vous demande de mettre en place la surveillance des opérations réalisées par les intervenants extérieurs lors de la phase d'acquisition des signaux par courants de Foucault réalisée avec la sonde « Plus-Point » pour le contrôle des tubes manchonnés des GV 1 et 2 du réacteur 6. La surveillance réalisée devra permettre de s'assurer de la conformité aux performances revendiquées par l'END.

Demande A2

Je vous demande d'inclure les résultats de cette surveillance dans le rapport qui sera transmis avant la remise en service des GV au titre de l'article 16 de l'arrêté en référence [2] tel que demandé par le courrier en référence [5].

Définition du point zéro pour le suivi en service

La mise en place de manchons sur les tubes fissurés des générateurs de vapeur 1 et 2 du réacteur 6 de la centrale nucléaire de Gravelines a été réalisée en 2018 afin de ne pas dépasser le taux de bouchage maximal autorisé. A l'issue de celle-ci, des contrôles non-destructifs ont été réalisés, afin de s'assurer de la bonne mise en place des manchons et de leur non-déplacement après l'épreuve hydraulique du circuit primaire.

Le report du RGV conduit EDF à réaliser un suivi en service des tubes manchonnés des GV. Pour cela, la réalisation d'un point zéro est nécessaire. EDF prévoit donc de réaliser une relecture des acquisitions réalisées en 2018. S'agissant d'un examen non-destructif sur des équipements du circuit primaire principal (CPP), EDF considère que leur réalisation constitue une activité importante pour la protection (AIP) au sens de l'arrêté en référence [3].

Or, l'article 2.5.2. de l'arrêté en référence [3] prévoit que « *l'exploitant identifie les activités importantes pour la protection, les exigences définies afférentes et en tient la liste à jour* ». Ce même article dispose également que « *les activités importantes pour la protection sont réalisées selon des modalités et avec des moyens permettant de satisfaire a priori les exigences définies pour ces activités et pour les éléments importants pour la protection concernés et de s'en assurer a posteriori. L'organisation mise en œuvre prévoit notamment des actions préventives et correctives adaptées aux activités, afin de traiter les éventuels écarts identifiés* ».

Vos représentants ont indiqué aux inspecteurs que la réalisation du point zéro pour le suivi en service constituait bien un END du CPP mais n'était pas considérée comme une AIP.

Demande A3

Je vous demande de considérer la réalisation du point zéro pour le suivi en service comme une AIP et d'appliquer en conséquence les dispositions de l'article 2.5.2 de l'arrêté en référence [3].

Programme de maintenance des générateurs de vapeur

Le point e du II. de l'article 4 de l'arrêté en référence [2] prévoit qu'EDF définisse « *les modalités des inspections périodiques prescrites à l'article 14 et des visites complètes prescrites à l'article 15, ainsi que l'objectif, la nature et la périodicité des contrôles non destructifs. Ces contrôles visent à avoir la performance suffisante pour permettre de détecter les défauts préjudiciables à l'intégrité des appareils* ».

L'article 14 du même arrêté dispose que « *l'exploitant s'assure, par une surveillance durant le fonctionnement et par des vérifications et un entretien appropriés, que les appareils et leurs accessoires, notamment les dispositifs de régulation et de décharge, de protection contre les surpressions et d'isolement, demeurent constamment en bon état et aptes à remplir leurs fonctions en conditions normales et accidentelles. L'exploitant fait procéder à une inspection périodique des appareils, appelée visite partielle, sans que l'intervalle entre deux visites puisse être supérieur à deux ans postérieurement à la première visite complète pour le circuit primaire principal et quarante mois pour le circuit secondaire principal* ».

Pour cela, EDF a développé de manière nationale des plans de base de maintenance préventive (PBMP) qui regroupent les différentes opérations de contrôle et de maintenance. Certains portent en particulier sur les GV.

Les inspecteurs ont constaté que le report du RGV vous a conduit à réaliser une nouvelle analyse de l'applicabilité de ces PBMP, telle que décrite dans la note en référence [6]. Cette analyse a permis de montrer que l'application des PBMP depuis l'arrêt pour maintenance de 2018 avait été réalisée sans écart, et d'intégrer au programme d'arrêt les opérations de contrôle et de maintenance nécessaires à la poursuite de l'exploitation des GV. Ces opérations ont été traduites de manière satisfaisante en ordres de travail (OT) servant de base aux opérations sur le terrain.

Toutefois, vos représentants n'ont pas pu indiquer si l'applicabilité de plusieurs dispositions transitoires (DT) relatives aux générateurs de vapeur avait été analysée. Cela concerne en particulier les DT suivantes :

- DT 334 ind. 1 « contrôle par STS des petits cintres en 600 TT » du 22/12/2014 ;
- DT 286 ind. 1 « renforcement de la surveillance de la chimie du circuit secondaire et suivi de la propreté des GV » du 15/09/2011 ;
- DT 277 ind. 1 « surveillance des performances des GV » du 16/09/2011, remplacée par la règle d'essai non RGE « surveillance de la performance des GV » D455014042338 indice 0 du 30 mars 2015 ;
- DT 171 ind. 1 « disponibilité de la surveillance KRT-APG des GV en fonction du débit global APG » du 20/07/2007 ;
- DT 024 ind. 2 « règle de fonctionnement à fuite faible » du 25/10/2011.

Demande A4

Je vous demande de me transmettre votre analyse de l'applicabilité des DT précitées à l'arrêt pour maintenance du réacteur 6, le cas échéant de réaliser les opérations prévues ou de justifier leur non-applicabilité.

Analyse des plans d'actions (PA), des dossiers de traitement d'écart (DTE) et des fiches de suivi d'indication (FSI) relatifs aux générateurs de vapeur

L'article 16 de l'arrêté en référence [2] prévoit que « [...] le bilan du traitement des écarts mis en évidence lors des contrôles prévus aux articles 9 ou 14, [...] et les conclusions de l'exploitant quant à l'aptitude des appareils à être mis ou remis en service, sont portés à la connaissance de l'Autorité de sûreté nucléaire en préalable à la mise ou remise en service des appareils ».

À ce stade, seule la mise à jour du DTE relatif à la plaque de partition du GV 3 ne porte que sur un cycle supplémentaire. Vos représentants ont indiqué aux inspecteurs que la justification était réalisée sur la base d'une modélisation générique aux GV de type 51B dont les performances ne permettent pas, à ce stade, de justifier la tenue pour deux cycles. Il a été précisé aux inspecteurs que :

- l'équipe de pilotage nationale avait entamé le développement d'un outil spécifique au GV 3 du réacteur 6 de la centrale nucléaire de Gravelines, afin de produire la justification nécessaire au prolongement de la durée d'exploitation de ce GV si l'opération de RGV ne pouvait se tenir en 2021 ;
- des END par ressuage seraient programmés lors de l'arrêt de 2021 si le RGV ne pouvait avoir lieu.

Ces éléments ne figurent pas dans la note en référence [6].

Demande A5

Je vous demande de mettre à jour la note en référence [6], le PA et le DTE relatifs à la plaque de partition du GV 3 du réacteur 6 de la centrale nucléaire de Gravelines afin d'y inclure tous les éléments de justification nécessaires en vue de la prolongation de l'exploitation de ce GV pour un et deux cycles. Vous indiquerez les engagements que vous serez amenés à prendre dans le dossier transmis avant la remise en service des GV au titre de l'article 16 de l'arrêté en référence [2].

B. DEMANDES D'INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES

Surveillance de la relecture des acquisitions réalisées en 2018 pour la réalisation du point zéro pour le suivi en service

Les inspecteurs ont constaté qu'une surveillance de la relecture des acquisitions réalisées en 2018 pour la réalisation du point zéro pour le suivi en service était prévue. Cette surveillance est réalisée par la DI d'EDF.

Demande B1

Je vous demande de me transmettre le rapport de surveillance de cette opération, ou à défaut un avis technique correspondant, avant la remise en service des GV au titre de l'article 16 de l'arrêté en référence [2].

Formations et habilitations des intervenants chargés de la relecture des acquisitions réalisées en 2018

La relecture des acquisitions réalisées en 2018 est confiée par EDF à des intervenants extérieurs. Il a été indiqué aux inspecteurs que les données recueillies en 2018 seraient analysées et vérifiées par des agents habilités COFREND de niveau 2 pour les courants de Foucault et ayant reçu une formation spécifique à la mise en œuvre de ces contrôles en utilisant la sonde « Plus-Point » spécifique à la présence de tubes manchonnés.

Demande B2

Je vous demande de me transmettre les attestations de formation spécifique suivies par les intervenants concernés.

Hygrométrie dans les GV lors de l'arrêt pour maintenance

Le maintien d'un taux d'hygrométrie suffisamment bas dans les générateurs de vapeur constitue un facteur limitant de la corrosion des tubes des GV. Pour l'arrêt du réacteur 6 en cours, s'agissant d'un arrêt de plus de 7 jours, vos représentants ont indiqué que les GV faisaient l'objet d'une conservation sèche. Or, les mesures d'hygrométrie réalisées dans les GV montrent des taux d'humidité sensiblement supérieurs à 40.

Demande B3

Je vous demande de me transmettre votre analyse sur l'impact de ce taux élevé sur les GV, ainsi que les mesures envisagées pour rétablir, pour la suite de l'arrêt, un taux d'hygrométrie conforme aux valeurs cibles fixées par vos spécifications chimiques.

C. OBSERVATIONS

Les inspecteurs ont bien noté que le débit de purge du circuit d'alimentation et de purge (APG) des GV était déjà fixé à 50 t/h, dans l'objectif d'allonger au maximum la durée de vie des GV.

Lors de leur inspection sur le terrain, les inspecteurs ont constaté que l'organisation retenue pour la réalisation des contrôles des tubes GV par le procédé « Plus-Point » conduisait à réaliser la majeure partie des opérations d'acquisition en dehors du bâtiment réacteur. Seules la mise en place du matériel au niveau des plaques tubulaires des GV (notamment la mise en place du porteur « PEGASYS ») et la maintenance éventuelle des sondes et du porteur sont réalisées en zone contrôlée. Le reste des opérations est déporté dans un bungalow situé à l'extérieur, hors zone contrôlée. Ils considèrent que cette organisation relève d'une bonne pratique au titre de la démarche ALARA¹.

Les inspecteurs ont également noté la bonne connaissance par les intervenants extérieurs en charge de la réalisation des acquisitions par courant de Foucault à l'aide de la sonde « Plus-Point » des paramètres essentiels de l'END, en particulier la vitesse de déplacement de la sonde dans les tubes. Ils ont noté que des contrôles réguliers de ce paramètre étaient réalisés et tracés.

Vous voudrez bien me faire part, **sous deux mois**, à l'exception des demandes pour lesquelles la réponse est nécessaire en vue de la remise en service des équipements sous pression au titre de l'arrêté en référence [2] et de celles pour lesquelles la réponse est nécessaire en vue du chargement du combustible et de la divergence du réacteur au titre de la décision en référence [4], 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.

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 et conformément à l'article R. 596-5 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.

Le Chef de pôle REP,

Signé par

Jean-Marc DEDOURGE

¹ Le principe ALARA est un des principes de base de la radioprotection. Il consiste à maintenir l'exposition aux rayonnements ionisants à un niveau aussi bas que raisonnablement possible.