



DIVISION DE LILLE

Lille, le 12 mai 2020

CODEP-LIL-2020-027799

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° 96, 97 et 122
Contrôle à distance n° INSSN-LIL-2020-0929
Thème : "Maintenance ; traitement des écarts"

Réf. : [1] Code de l'environnement, notamment son chapitre VI du titre IX du livre V
[2] Arrêté du 7 février 2012 fixant les règles générales relatives aux installations nucléaires de base
[3] Guide n°21 de l'ASN relatif au traitement des écarts de conformité
[4] Événement significatif concernant la sûreté relatif à l'apparition d'une fuite sur un piquage entre la pompe 5 SEC 001 PO et la vanne 5 CTE 055 VE ayant entraîné l'indisponibilité de la pompe 5 SEC 001 PO

Monsieur le Directeur,

Dans le cadre des attributions de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) concernant le contrôle des installations nucléaires de base prévu à l'article L.592-21 du code de l'environnement, et au vu du contexte sanitaire actuel (Covid-19), un contrôle à distance a été réalisé sur l'analyse menée et les actions correctives mises en œuvre par le CNPE de Gravelines suite à l'événement significatif concernant la sûreté [4]. Ce contrôle a fait l'objet de demandes d'informations complémentaires de l'ASN par courriel du 26 mars 2020 et vous avez apporté des éléments de réponses par courriels des 17 et 24 avril 2020.

J'ai l'honneur de vous communiquer, ci-dessous, la synthèse du contrôle à distance ainsi que les principales demandes et observations qui en résultent.

Synthèse

Lors de l'arrêt pour maintenance du réacteur 5 en 2019, une fuite sur un piquage permettant l'alimentation en eau chlorée (piquage CTE) à l'aspiration d'une des pompes du circuit d'eau brute secourue (pompe SEC)¹ a entraîné l'indisponibilité de cette pompe. Cet écart a fait l'objet d'une déclaration d'un événement significatif concernant la sûreté (ESS) à l'ASN, le 12 décembre 2019 [4]. Ce piquage est composé d'une partie interne en béton et d'une partie externe en acier et un revêtement de protection contre la corrosion. Les investigations menées au cours de l'arrêt ont montré que cette fuite est apparue en raison d'une corrosion importante de la partie extérieure du piquage. Le piquage concerné a fait l'objet d'un remplacement et les contrôles réalisés sur les piquages situés sous les trois autres pompes du circuit ont nécessité la pose d'un coffrage de confortement provisoire sur l'un de ces piquages pour assurer sa tenue en cas de séisme. Ce piquage sera remis à neuf lors de l'arrêt pour maintenance de 2020.

Ces dégradations concernant potentiellement l'ensemble des piquages des 6 réacteurs du site, une affaire locale a été déployée pour procéder au recensement, à la caractérisation ainsi qu'à la remise en conformité éventuelle des piquages CTE des autres circuits.

L'analyse menée ainsi que les actions correctives prévues ont fait l'objet d'un premier contrôle à distance à la réception du rapport d'ESS du 12 mars 2020 pour lesquelles des questions complémentaires ont été formulées par courriel du 26 mars 2020. Vous avez apporté des éléments de réponse par courriels des 17 et 24 avril 2020.

Au vu de cet examen par sondage, les inspecteurs notent que l'état des lieux exhaustifs des piquages CTE n'est toujours pas finalisé. Certains éléments de réponse nécessitent, par ailleurs, des actions correctives et des compléments d'information détaillés dans le présent courrier.

A. DEMANDES D' ACTIONS CORRECTIVES

Complétude du programme de maintenance

Conformément à l'article 2.5.1. de l'arrêté INB [2], *"Les éléments importants pour la protection (EIP²) font l'objet d'une qualification, proportionnée aux enjeux, visant notamment à garantir la capacité desdits éléments à assurer les fonctions qui leur sont assignées vis-à-vis des sollicitations et des conditions d'ambiance associées aux situations dans lesquelles ils sont nécessaires. Des dispositions d'études, de construction, d'essais, de contrôle et de maintenance permettent d'assurer la pérennité de cette qualification aussi longtemps que celle-ci est nécessaire"*.

La maintenance des piquages CTE est couverte par le programme de maintenance référencé PBMP PB900AM12108 indice 4. Ce piquage fait partie de la catégorie des pièces spéciales regroupant les pièces telles que brides, tampons, guideaux, platines, piquages, etc..., situés sur les conduits béton âme tôle, EIP et interférentes.

Le rapport de cet ESS présente une analyse des raisons qui ont conduit à ne pas procéder de manière correcte au contrôle et à l'entretien de la partie externe des piquages.

¹ SEC : ce circuit sert à refroidir un autre circuit, appelé circuit de refroidissement intermédiaire, qui assure le refroidissement des matériels importants pour la sûreté du réacteur. C'est un circuit dit « de sauvegarde » constitué de deux lignes redondantes, comportant chacune deux pompes et deux échangeurs. Il fonctionne en permanence, même lorsque le réacteur est à l'arrêt, afin d'assurer, entre autres, le refroidissement de la piscine de stockage du combustible. Ce circuit permet l'évacuation, via le circuit de refroidissement intermédiaire, de la [puissance résiduelle](#) du combustible dans certaines situations post-accidentelles (accident de perte de réfrigérant primaire, rupture de tuyauterie vapeur) et lors de la mise et du maintien en [arrêt à froid](#) du réacteur. Le circuit SEC contribue également, en fonctionnement normal et en cas de mise à l'arrêt du réacteur, au refroidissement d'un certain nombre d'autres équipements tels que les [pompes primaires](#) ou la piscine de stockage du combustible.

² Élément important pour la protection des intérêts mentionnés à l'article L.593-1 du code de l'environnement (sécurité, santé et salubrité publiques, protection de la nature et de l'environnement), c'est-à-dire structure, équipement, système (programmé ou non), matériel, composant, ou logiciel présent dans une installation nucléaire de base ou placé sous la responsabilité de l'exploitant, assurant une fonction nécessaire à la démonstration mentionnée au deuxième alinéa de l'article L.593-7 du code de l'environnement ou contrôlant que cette fonction est assurée.

Or, le programme de maintenance demande un "contrôle par inspection visuelle de l'absence de défaut, à l'intérieur et à l'extérieur de la pièce spéciale lorsque respectivement sa face interne et sa face externe sont accessibles." C'est pourquoi une demande de compléments sur le sujet a été formulée.

Vous avez indiqué en réponse que "Dans le cadre de l'application du PBMP, nous considérons donc que les parties internes des piquages n'étaient pas accessibles car elles nécessitaient la mise en place de dispositions particulières".

Ces dispositions particulières consistent, dans les faits, à la dépose d'un robinet situé en amont du piquage qui est faisable dans la plage de réalisation des contrôles visuels internes au titre du PBMP de la tuyauterie sur laquelle le piquage se situe.

Demande A1

Je vous demande de respecter votre PBMP PB900AM12108 indice 4 en réalisant les contrôles visuels internes des piquages CTE à la périodicité prévue. Je vous demande, par ailleurs, d'étendre cette action corrective à l'ensemble des pièces spéciales couvertes par le PBMP précité, s'il s'avère que celles-ci ne sont pas contrôlées comme prévu. Vous me ferez part des actions correctives mises en œuvre, le cas échéant, sur l'ensemble des contrôles concernant les pièces spéciales.

Vous ajoutez, par ailleurs, que "concernant les inspections internes réalisées sur [le réacteur 5 durant l'arrêt pour maintenance de 2019 et le réacteur 2 durant l'arrêt de 2020], elles ont été réalisées de manières ponctuelles et réactives vis-à-vis de la problématique liée à l'ESS 05 19 007. Il s'agit de contrôles d'investigations complémentaires au PBMP. Cependant, à partir de [l'arrêt pour maintenance du réacteur 6 de 2020], nous allons intégrer une inspection télévisuelle de ces piquages lors des plages de maintenance avec les files CRF bartardées, en reconduisant le mode opératoire consistant à déposer la vanne CTE située en amont du piquage".

Or, avant l'arrêt pour maintenance du réacteur 6, il est prévu l'arrêt pour maintenance du réacteur 4.

Demande A2

En complément de la demande A1, je vous demande de réaliser le contrôle visuel interne réactif des piquages CTE dès l'arrêt pour maintenance du réacteur 4.

B. DEMANDES D'INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES

Délai de caractérisation de l'écart

Conformément à l'article 2.6.2 de l'arrêté INB [2], "L'exploitant procède dans les plus brefs délais à l'examen de chaque écart, afin de déterminer :

- son importance pour la protection des intérêts mentionnés à l'article L.593-1 du code de l'environnement et, le cas échéant, s'il s'agit d'un événement significatif ;
 - s'il constitue un manquement aux exigences législatives et réglementaires applicables ou à des prescriptions et décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire le concernant ;
- (...)"

Le guide n° 21 de l'ASN, relatif aux traitements des écarts de conformité à une exigence définie pour un EIP, précise que la caractérisation détaillée d'un écart de conformité doit être achevée dans les plus brefs délais, et au plus tard dans les deux mois, sauf impossibilité justifiée par l'exploitant.

L'événement s'est produit sur le piquage du réacteur 5 en novembre 2019, un premier contrôle visuel a été réalisé sur les autres piquages pour identifier s'ils présentaient des fuites ou des niveaux de corrosion très élevés. Cela a permis un premier classement des dégradations que vous avez complété par le lancement d'une campagne de mesures par ultrasons, pour vous assurer que l'épaisseur existante de l'acier est supérieure à l'épaisseur minimale de tenue en conditions normale et accidentelle. Pour le réacteur 2, en arrêt pour maintenance, les contrôles ont conclu à la nécessité de mettre en œuvre un nouveau revêtement de protection contre la corrosion. Concernant le réacteur 6, les mesures n'étant pas réalisables sur 3 des 4 piquages, ceux-ci ont fait l'objet d'un confortement.

Pour les réacteurs 1, 3 et 4, la moitié des piquages contrôlés visuellement a fait l'objet d'une classification en pré-écart qui est confirmée ou non, par des mesures d'épaisseur qui n'ont eu lieu qu'entre la semaine 17 et la semaine 19.

Les éléments portés à la connaissance des inspecteurs ne permettent pas d'identifier la date des premiers contrôles visuels sur l'ensemble des piquages.

Demande B1

Je vous demande de compléter votre réponse en indiquant les dates de réalisation des premiers contrôles visuels réalisés sur les piquages CTE des autres réacteurs à la suite de la déclaration de l'ESS sur le réacteur 5. Dans le cas où le délai entre ce contrôle et les résultats des contrôles d'épaisseur est supérieur à 2 mois, je vous demande de justifier de votre impossibilité à caractériser l'écart sur l'ensemble des piquages CTE du site dans les plus brefs délais et au plus tard dans les deux mois. En l'absence de justification étayée, je vous demande de prendre les dispositions nécessaires pour éviter le renouvellement de cette situation dans le cas des événements sur un composant d'un réacteur potentiellement générique aux autres composants du site.

Mesures conservatoires

Conformément à l'article 2.6.2 de l'arrêté INB [2], *"L'exploitant procède dans les plus brefs délais à l'examen de chaque écart, afin de déterminer :*

(...)

- si des mesures conservatoires doivent être immédiatement mises en œuvre".

Le guide n° 21 précise que pour déterminer les mesures conservatoires à mettre en œuvre, dans les heures qui suivent la détection d'un écart de conformité, éventuellement encore *"en émergence"*, l'exploitant examine la capacité des EIP concernés à assurer, à tout moment et avec les performances requises, leurs fonctions nécessaires à la démonstration de sûreté nucléaire relative aux risques radiologiques. Si l'exploitant n'est pas encore en mesure, à ce stade, de confirmer l'écart de conformité, il le postule.

Sur la base de cet examen, l'exploitant se prononce sur la disponibilité des EIP concernés au sens des règles générales d'exploitation (RGE) :

- si les EIP affectés par l'écart sont considérés par l'exploitant comme indisponibles au sens des RGE, l'exploitant applique la conduite à tenir prévue dans les RGE pour l'indisponibilité considérée. La détection de l'écart est prise comme référence temporelle pour le délai de mise en œuvre de la conduite à tenir.
- si les EIP affectés par l'écart sont considérés par l'exploitant comme disponibles au sens des RGE, l'exploitant détermine les éventuelles mesures conservatoires immédiates qu'il juge appropriées et les met en œuvre.

Une rupture franche d'un piquage menant à l'inondation du local dans lequel se situe la pompe de la partie du circuit à laquelle il est relié, ou une brèche dans un piquage menant à un désamorçage de la pompe par entrée d'air cela impliquerait l'indisponibilité de celle-ci au sens des RGE.

Demande B2

Je vous demande de m'indiquer les mesures conservatoires mises en place dans l'attente du retour d'analyse des différents piquages, à la suite de leur premier contrôle visuel.

Représentativité des mesures d'épaisseur par ultrason

D'après les informations portées à la connaissance de l'ASN, les mesures d'épaisseur de l'acier par ultrasons sont réalisées sur trois circonférences réparties sur la longueur du piquage. Chaque circonférence fait l'objet de 12 points de mesures uniformément répartis. Le classement final des piquages est effectué à l'issue de la campagne de mesures d'épaisseurs en fonction des marges relatives à l'épaisseur minimale requise définie avec les services centraux, afin de s'assurer que les exigences fonctionnelles des piquages ne sont pas remises en cause.

L'objectif est de s'assurer que l'épaisseur minimale est bien présente sur toute la longueur du piquage et en particulier en partie basse.

Demande B3

Je vous demande de démontrer que cette méthodologie de mesure est représentative de l'ensemble du piquage. Vous veillerez, par ailleurs, à indiquer en quoi il était impossible de faire un relevé sur toute la longueur du piquage en partie basse, partie la plus sujette à la corrosion, dans la portion située entre les points de mesure 5 à 7.

Protection anticorrosion de l'extérieur des piquages CTE

Vous indiquez dans votre réponse du 24 avril que "Suivant les résultats de ces mesures et des marges relatives par rapport à l'épaisseur minimale requise, le piquage sera soit traité en constat négatif avec réfection du revêtement anticorrosion à titre préventif suite à sa préparation de surface pour les MEP, soit traité en écart avec mise en œuvre d'un confortement externe".

Dans le cadre de l'arrêt pour maintenance du réacteur 2, la réfection du revêtement anticorrosion a été réalisée au moyen d'un revêtement de type céramique. La photographie transmise dans le cadre du remplacement du piquage CTE du réacteur 5 montre un revêtement anticorrosion à l'aide de peinture. Le revêtement céramique constitue un revêtement plus robuste dans le temps que la peinture.

Demande B4

Je vous demande de m'indiquer si le revêtement céramique est le revêtement anticorrosion qui sera utilisé sur les piquages des autres réacteurs. Je vous demande, par ailleurs, de m'indiquer quel est le revêtement anticorrosion utilisé pour 3 des 4 piquages du réacteur 5. S'il s'avère qu'il s'agit de peinture, je vous demande de m'indiquer si vous prévoyez de le remplacer par un revêtement céramique.

Echéancier de remise à neuf des piquages CTE

La fiche de position N° SIF/2020/15 ind 0 - Synthèse de l'avancement de l'AL19-03 "piquages SEC / CTE" du 24 avril 2020 précise les conditions d'intervention pour la rénovation d'un piquage. Il y est précisé que la remise à neuf d'un piquage qui aura fait l'objet d'un confortement sera associée à l'échéancier de remplacement des vannes d'isolement des pompes situées au-dessus de la tuyauterie où est le piquage et, qu'au plus tard en sortie de 4^{ème} visite décennale, les confortements seront déposés et les piquages remis à neuf.

Il s'avère que certaines dates de remplacement de robinets d'isolement des pompes sont postérieures à la réalisation de la visite décennale, ce qui n'est pas cohérent avec les informations précitées. La solution de confortement provisoire ne peut, par ailleurs, excéder le délai de résorption de l'écart de 5 ans conformément au guide n° 21 de l'ASN. Enfin, en l'absence des résultats de mesures d'épaisseur sur certains piquages, le tableau de synthèse n'indique pour le moment aucune date de remise à neuf des piquages pour les réacteurs 1, 3 et 4. Selon les informations présentées dans la fiche susvisée, l'ensemble des résultats devrait être disponible à compter de la semaine 19. Cette synthèse, demandée dans le cadre des échanges de l'instruction du rapport d'ESS, a fait l'objet d'une demande de report d'un mois par courriel du 17 avril 2020.

Demande B5

Je vous demande de me transmettre le tableau de synthèse complété, pour le 17 mai 2020. Je vous demande, par ailleurs, d'indiquer la déclaration d'événement pour y inclure les autres piquages en écart.

La fiche précise par ailleurs que *"L'affaire locale devra être repassée en ROP technique dès que l'ensemble des mesures d'épaisseur auront été réalisées afin de réviser si nécessaire la stratégie de l'affaire"*.

Demande B6

Je vous demande de me faire part de la stratégie qui sera finalement retenue.

Pérennité du confortement extérieur

L'une des actions correctives consiste à demander la valorisation de la pérennité d'un confortement extérieur sans plus de détails. Or, il s'agit d'une solution provisoire.

Demande B7

Je vous demande de préciser ce que vous entendez par "pérennité du confortement extérieur". Je vous demande, par ailleurs, de m'indiquer quelles sont les conclusions de cette action.

Hypothèse de corrosion initiée par phénomène électrochimique

Dans le cadre de l'analyse, l'une des causes profondes identifiées est l'absence d'isolation électrique sur les raccordements de brides. Vous indiquez que *"les constats effectués tentent à démontrer que la dégradation du piquage est issue d'un phénomène de corrosion interne initiée principalement par l'extérieur, lié à un environnement dans le local de la pompe particulièrement agressif (fuites d'eau de mer) et propice à une cinétique de corrosion élevée. Cependant, à ce stade, il reste à affiner d'autres pistes de corrosion et à peser leur impact réel sur l'état de dégradation constaté. Une des pistes est la possibilité d'une corrosion potentiellement initiée par un couple électrochimique entre les alliages en contact. En effet, il n'existe pas de dispositif isolant entre la bride du réducteur CTE inox, la bride du piquage CTE en acier et la boulonnerie de l'assemblage"*.

Demande B8

Je vous demande de me faire part de vos conclusions concernant l'hypothèse de corrosion initiée par un couple électrochimique entre les alliages en contact entre la bride du réducteur CTE et la bride du piquage CTE.

Reprise des activités de remplacement de tuyauteries CTE

La fiche de position N° SIF/2020/15 ind 0 - Synthèse de l'avancement de l'AL19-03 "piquages SEC / CTE" du 24 avril 2020 précise que :

- *"L'intervention de remplacement de la tuyauterie CTE dans le cadre de la task-force 17-29 étant rapidement identifiée comme étant la cause de l'augmentation du débit de fuite, il est immédiatement demandé de suspendre ces interventions. (...) Il est donc jugé que les interventions de remplacement de tuyauteries ne sont pas de nature à créer de fuite sur les piquages SEC / CTE. Ces interventions faisant l'objet d'engagements ASN à échéances potentiellement courtes, il est décidé de reprendre l'activité, tout en demandant aux intervenants d'apporter un surcroît de vigilance et de prudence vis-à-vis de ces piquages".*
- *"Aucun désordre n'a été constaté sur les piquages pour lesquels le remplacement de la ligne CTE a déjà été réalisé".*

Demande B9

Je vous demande de préciser quels contrôles ont été effectués pour vous permettre de conclure à l'absence de désordre sur les piquages ainsi que la manière dont vous vous êtes assurés que les intervenants ont apporté un surcroît de vigilance et de prudence vis-à-vis de ces piquages lors de la reprise des travaux.

Présence de boue au niveau des piquages

Dans le cadre de l'arrêt pour maintenance du réacteur 2, les contrôles visuels internes réalisés sur les piquages CTE ont montré la présence importante de boue ayant nécessité un curage.

Demande B10

Je vous demande de m'indiquer l'impact de la présence de boue sur l'efficacité du système CTE.

Vannes d'isolement du circuit CTE

Des vannes manuelles d'isolement du circuit CTE référencées 055/056/057/058 VE sont situées en amont des piquages. Ces vannes ont un requis sismique d'opérabilité à la fermeture manuelle en cas de niveau de séisme de demi-dimensionnement selon la note EMESN070308 [B] _VD3 "Exigences de sûreté des matériels IPS du palier CPY état VD3".

Du fait de ce requis sismique, ces vannes devraient disposer d'une surveillance au titre du chapitre IX des RGE relatifs aux essais périodiques des systèmes EIP. Or, dans la documentation à notre disposition, ces vannes ne semblent pas être testées à ce titre. Cette situation est possible dans le cas où ces matériels font l'objet de contrôles courant d'exploitation.

Demande B11

Je vous demande de m'indiquer comment est assuré le respect du chapitre IX des RGE concernant les essais périodiques des vannes CTE référencées 055/056/057/058 VE.

C. OBSERVATIONS

C1 - Ecart de conformité

Dans votre réponse du 24 avril, vous avez indiqué que *"Sur les pompes pour lesquelles l'épaisseur n'était pas suffisante, ou quand les mesures étaient impossibles à réaliser en partie basse du piquage du fait de manque de place pour passer le palpeur, un confortement a été mis en place pour éliminer la nocivité de l'écart. Il n'y a donc pas lieu de les prendre en compte dans l'analyse de cumul".*

Comme déjà précisé au moment de l'instruction de l'autorisation de divergence du réacteur 5 début 2020, les piquages présentant un confortement ne sont pas conformes à l'attendu et présentent une solution provisoire. De ce fait, l'écart de conformité local concerne bien les piquages avec confortement. Comme vous l'indiquez, leur nocivité étant éliminée, ils ne sont donc pas pris en compte dans le cumul. Ils doivent néanmoins apparaître dans le paragraphe des écarts dont la nocivité est éliminée suite à la mise en œuvre d'une mesure compensatoire dédiée à l'écart dans la note de cumul que vous réalisez pour répondre à l'article 2.7.1 de l'arrêté INB et ce, jusqu'à remplacement du piquage.

C2 – Réponse attendue au 27 mai 2020

Dans le cadre des échanges du contrôle à distance, les deux demandes suivantes ont été formulées avec une échéance de réponse fixée à deux mois, soit le 27 mai 2020 :

Analyse des conséquences potentielles

Le rapport d'ESS indique que *"la pompe 5 SEC 003 PO resterait opérationnelle pour assurer la fonction"*.

Or, les échanges, au cours de l'arrêt pour maintenance du réacteur 5, ont montré la nécessité de mettre en place une solution de confortement au niveau du piquage de la pompe 5 SEC 003 PO au regard des dégradations relevées et du phénomène de corrosion qui aura tendance à se développer rapidement. Il a, par ailleurs, été précisé que ce confortement défini avec l'appui des services centraux permettra d'assurer la tenue du piquage CTE vis-à-vis d'une rupture franche y compris sous séisme jusqu'à son remplacement.

Demande 7 : il convient donc de revoir l'analyse des conséquences potentielles en considérant l'absence de tenue au séisme du piquage de la pompe 5 SEC 003 PO.

Analyse de la cause profonde n° 7 - hygrométrie du local

Le rapport d'ESS indique que *"dans certaines configurations (Arrêt de Tranche ou ligne SDP indisponible), l'arrosage des presse-étoupes peut être fait en eau de mer. L'arrosage est récupéré en condition normale dans une boîte de récupération mais, en cas de bouchage, un écoulement d'eau de mer se fait alors sur le matériel"*.

Demande 8 : ce risque de bouchage étant connu, existe-t-il une surveillance spécifique lors des AT ou lorsque la ligne SDP est indisponible ?

Sauf difficultés liées à la situation sanitaire actuelle, vous voudrez bien me faire part, **sous deux mois hormis pour les demandes A1, A2 et B5 dont une échéance est précisée**, de vos 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 il ne vous serait pas possible de respecter les délais de réponse précités, je vous demande de prendre l'attache de la division par messagerie (lille.asn@asn.fr) pour convenir d'un délai de réponse partagé.

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

Le Chef du Pôle REP,

Signé par

Jean-Marc DEDOURGE