



DSIN/GRE/SD2/n°203/99
Affaire suivie par F. DUBERT
Tel : 01 43 19 70 64

CIPN A SN CP
CC DA SH



M03A0107555 A 30/07/2003

DBS
HTM
HTE
IN
DXP
DM
DSN : DDM
JCP

REÇU LE 02/08/1999

Direction de la sûreté
des installations
nucléaires

Paris, le 23 JUIL. 1999

Monsieur le Directeur
de la Division Production Nucléaire
Site Cap Ampère - 1 place Pleyel
93207 Saint Denis Cedex

Objet : Réacteurs à eau sous pression de 1300 et 1450 MWe
Enceintes de confinement

Réf. : Lettre EDF D4002-42-57/99.247 du 9 juin 1999

Monsieur le Directeur,

J'ai demandé au Groupe permanent chargé des réacteurs nucléaires d'examiner les questions relatives à l'étanchéité des enceintes de confinement des réacteurs des paliers 1300 et 1450 MWe et à son évolution.

Le Groupe permanent a examiné, lors de la séance du 15 avril 1999, les actions déjà engagées pour traiter les problèmes affectant l'étanchéité de ces enceintes, ainsi que le programme des actions ultérieures proposées pour conforter la sûreté des réacteurs affectés ou susceptibles d'être affectés par ces problèmes.

Le Groupe permanent a par ailleurs été informé par EDF des premiers résultats bruts des essais en air sec et en vapeur réalisés sur la maquette MAEVA et du programme prévisionnel des réparations des enceintes de Belleville.

J'ai bien noté, lors de l'instruction technique, vos engagements, repris dans votre courrier cité en référence, en particulier en ce qui concerne le bilan et la synthèse des mesures d'auscultation réalisées sur les enceintes, l'amélioration du programme de réalisation des épreuves, le traitement des zones singulières et le suivi et l'amélioration du circuit de mise en dépression de l'espace entre enceintes.

Je vous prie de trouver ci-après mes demandes relatives aux actions à engager pour traiter les problèmes affectant l'étanchéité des enceintes, appelant des actions à court terme de votre part.

En ce qui concerne l'étanchéité, je vous rappelle que les dispositions essentielles qui permettent de limiter les conséquences radiologiques des situations accidentelles sont d'une part la limitation des fuites directes et d'autre part la limitation des fuites collectées dans l'espace entre enceintes et leur filtration.

7/.

Les valeurs des fuites directes mesurées jusqu'à présent ne dépassent pas les hypothèses retenues dans les rapports de sûreté. Toutefois, elles représentent par conception l'essentiel des conséquences radiologiques. A ce titre, je souhaite que des améliorations soient apportées à l'interface du tampon et de la virole de l'accès des matériels des enceintes des paliers 1300 et 1450 MWe, qui constitue un point singulier pouvant conduire à des fuites directes.

Je vous demande de me proposer, sous 3 mois, les améliorations à apporter à l'interface du tampon et de la virole de cet accès pour les enceintes des paliers 1300 et 1450 MWe afin qu'en toutes situations, normales et accidentelles, la fonction d'étanchéité soit assurée par le double joint et que le transfert des efforts entre le tampon et la virole soit assuré mécaniquement, indépendamment du double joint d'étanchéité.

La zone autour du tampon de l'accès des matériels sur toutes les tranches des paliers 1300 et 1450 MWe présente un caractère évolutif : la diminution de la précontrainte au cours du temps conduit à une diminution progressive de la compression et à une mise en traction éventuelle en situation accidentelle. Ces phénomènes conduisent à l'apparition de fissures de géométrie et de localisation non prévisibles, source de débits de fuite non maîtrisables en situation accidentelle.

Compte tenu du caractère générique de l'origine des défauts constatés, je vous demande de prévoir une réparation systématique de la zone de l'accès des matériels, sur toutes les tranches, suivant un ordre et un échéancier que vous me proposerez sous 3 mois.

De plus, d'autres zones singulières peuvent présenter des défauts d'étanchéité à caractère évolutif.

Je vous demande de me présenter, sous 3 mois, un programme préventif de réparation des zones singulières, comme le gousset, la ceinture torique ou le dôme, où pourraient apparaître, à plus ou moins long terme, des contraintes de traction en situations normale ou accidentelle sur le parement interne de la paroi de l'enceinte.

Par ailleurs, je vous demande de développer et de qualifier, sous 3 mois, un procédé de réparation des reprises de bétonnage, afin d'être prêt à le mettre en œuvre, si nécessaire, sur l'enceinte de Belleville 1, lors du prochain arrêt.

En ce qui concerne le reste de l'enceinte, une meilleure détermination des différents types de fuites et de leur répartition sur la surface de l'enceinte. lors des épreuves, grâce à des méthodes de mesure plus précises doit permettre d'améliorer la compréhension des causes de ces fuites, et de leur évolution possible, et de définir des réparations adaptées.

Je vous demande de mettre en œuvre des méthodes de mesure des débits de fuite ayant une sensibilité de l'ordre de 10 NI/h/m², dès les prochaines épreuves, afin de mieux appréhender, par échantillonnage, l'origine et la répartition des fuites au droit des zones singulières, des interfaces entre fourreaux et béton des traversées et des reprises et défauts de bétonnage.

Je vous prie de répondre également aux demandes complémentaires issues de l'instruction en annexe 1, ainsi qu'aux demandes résultant de l'évaluation de la sûreté du réacteur 2 de Civaux avant son premier chargement en combustible en annexe 2.

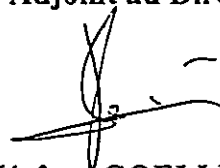
D'une manière générale, je ne me prononcerai sur votre stratégie de surveillance et de réparation qu'à l'issue de l'examen des premiers résultats des actions et études engagées et de l'ensemble des aspects liés au vieillissement qui seront traités lors d'un deuxième Groupe permanent consacré aux enceintes de confinement des tranches des paliers 1300 et 1450 MWe, dans le courant de l'année 2000.

Je vous ferai part ultérieurement des thèmes qui seront examinés par le Groupe permanent à cette occasion.

J'adresse, à toutes fins utiles, copie de la présente lettre au directeur de la Division Ingénierie et Services et au directeur du SEPTEN.

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

**pour le Directeur de la Sûreté
des Installations Nucléaires
L'Adjoint au Directeur**



Jérôme GOELLNER

Annexe 1 à la lettre DSIN/GRE/SD2/n°203/99

1. Comportement mécanique de l'enceinte de confinement.

L'accroissement dans le temps du taux de fuite dans la zone voisine de l'accès des matériels constaté sur certaines enceintes, dû à une diminution de la précontrainte plus rapide que prévue, souligne le comportement inattendu des enceintes de confinement. De plus, l'état des compressions résiduelles calculées dans le béton de l'enceinte de confinement, essentiel pour définir la localisation et l'étendue des zones à réparer, est très sensible à une faible variation des déformations différées du béton.

Je vous demande de compléter vos calculs prévisionnels aux éléments finis, concernant le comportement mécanique lors des épreuves et lors des situations accidentelles de dimensionnement des enceintes, par des études de sensibilité à l'amplitude des déformations différées. La méthode et les hypothèses retenues, ainsi que l'échéancier de ces études de sensibilité, devront m'être transmis sous 3 mois.

2. Qualification des produits d'injection et des revêtements et conditions de mise en œuvre.

L'amélioration de l'injection des réseaux de reprises de bétonnage et la mise en œuvre d'un revêtement en matériau composite au droit de l'accès des matériels, de nature à réduire le taux de fuite de l'enceinte interne, doivent impérativement s'accompagner d'une qualification aux conditions accidentelles des produits utilisés.

Je vous demande en conséquence de compléter la qualification en définissant, sous 6 mois, un programme d'essais destiné à caractériser le comportement mécanique de la peau (adhérence, allongement et résistance) et sa perméabilité au mélange d'air et de vapeur dans les situations accidentelles de dimensionnement (pression et température). La qualification des produits d'injection et des revêtements mis en œuvre lors de la construction et des premiers arrêts devra être réexaminée et la qualification du revêtement en matériau composite, déjà mis en place sur les enceintes de Cattenom 1, 2 et 3, Flamanville 1 et 2 et Belleville 2, devra être complétée.

Pour différencier les zones revêtues de matériau composite avec ou sans enduit fusible EDO, vous avez distingué des zones « *présumées tendues* » et des zones « *présumées faiblement tendues* » que vous avez caractérisées par des ouvertures de fissures différentes lors de la montée en pression. Hors, lors de la montée en pression, l'ouverture des fissures n'est ni mesurée, en tous cas à l'intrados, ni calculée.

Vous voudrez bien compléter, sous 3 mois, la spécification de pose de la peau en matériau composite en définissant d'une façon plus objective la notion de zone faiblement tendue, en y associant un critère de contrainte ou de déformation intégrant notamment la résistance à la traction de la paroi en béton.

..

..

A l'origine, la couche fusible EDO était composée d'un enduit armé par un treillis TR17 qui garantissait une épaisseur minimum lors de la mise en œuvre. A la suite de décollements constatés sur l'enceinte de Cattenom et sur la maquette MAEVA, vous avez décidé de supprimer le treillis et de ne conserver que l'enduit. L'épaisseur est alors uniquement déduite de la consommation de l'enduit lors de son application.

Je vous demande de définir, sous 3 mois, une épaisseur optimale de cette couche fusible, indispensable à l'efficacité de ce procédé d'étanchéité, et de proposer une méthode de mesure adaptée en vue de contrôler cette épaisseur lors de la pose.

3. Comportement du système de mise en dépression de l'espace entre enceintes.

Les études que vous avez présentées, concernant le système de mise en dépression de l'espace entre enceintes, montrent que son dimensionnement permet de maintenir la dépression dans cet espace jusqu'à un taux de fuite de l'enceinte interne de 3% par jour. Toutefois, je constate que les pièges à iode du circuit de mise en dépression de l'espace entre enceintes, qui sont très sensibles à l'humidité de l'air qui les traverse, sont dotés de réchauffeurs devant garantir une humidité relative de l'air inférieure à 40%, garantie qui reste à démontrer en particulier sur le palier P4.

En conséquence, je vous demande de démontrer, sous 3 mois, le maintien d'une hygrométrie inférieure à 40%, en amont des pièges à iode du circuit de mise en dépression de l'espace entre enceintes des tranches du palier P4, dans les situations accidentelles de dimensionnement.

4. Programme d'études et d'essais à long terme.

Le programme à long terme que vous avez présenté lors de la séance du Groupe permanent ne contient qu'une liste de sujets à étudier en vue de mieux maîtriser les mesures des fuites, leur origine et les prévisions quant à leur évolution, leurs conséquences, ainsi que les différents procédés de réparation.

Je vous demande, sous 4 mois, de me fournir un programme à moyen et long terme plus détaillé, qui devra expliciter les actions engagées ainsi que leurs objectifs. Dans la perspective de la réunion du Groupe permanent de 2000, je vous demande de définir au plus tôt une revue de conception des systèmes liés à l'étanchéité des enceintes de confinement.

Je vous demande également de poursuivre le développement et la validation, sur la maquette MAEVA, de méthodes de mesure des fuites de plus grande sensibilité.

71

71

Annexe 2 à la lettre DSIN/GRE/SD2/n°203/99

1. Anomalie de bétonnage dans la région de l'accès des matériels.

Vous avez été amené à réaliser des injections importantes de résines en périphérie de la virole de l'accès des matériels, en paroi interne de l'enceinte. L'épreuve d'étanchéité de l'enceinte a permis de vérifier notamment l'efficacité du traitement mis en œuvre pour colmater les fissures susceptibles d'accroître le taux de fuite de l'enceinte.

Toutefois, des écoulements de résine ont pu être observés à proximité de la zone traitée dans cette région. Ces écoulements pourrait révéler une anomalie d'application de la résine susceptible de générer un chemin de fuite privilégié, en cas d'accident.

Je souhaite connaître votre position, sous 3 mois, sur les causes qui ont provoqué un écoulement de résine. A ce titre, je souhaite que vous vous prononciez sur l'évolution attendue de la fissure rebouchée, en prenant en compte dans votre évaluation, l'incidence des conditions d'application de la résine sur le vieillissement de ce matériau.

2. Epreuve de l'enceinte du réacteur 2 de Civaux.

L'épreuve d'étanchéité de l'enceinte a révélé l'apparition d'un défaut sous contrainte à proximité de la zone réparée précitée. Le défaut généré, moins significatif que celui observé dans les mêmes conditions lors de la première épreuve d'étanchéité de l'enceinte du réacteur B1 de Chooz, révèle un comportement de la région de l'accès matériel des réacteur du palier N4 potentiellement générique.

Je vous demande de prendre position, sous deux ans, sur l'origine de la fissuration survenue dans cette zone, sur la capacité des améliorations constructives apportées à limiter l'ouverture de ces fissures (ferrailage passif) et le cas échéant sur la nécessité de mettre en œuvre des mesures préventives de manière à garantir un comportement sain de cette région, du point de vue de la sûreté. Compte tenu des éléments en ma possession et devant les interrogations relatives au comportement de cette zone en situation accidentelle, je vous demande de prévoir l'instrumentation de la fissure concernée lors de la prochaine épreuve d'étanchéité de l'enceinte du réacteur 2 de Civaux.

Copies : A.C LACOSTE
J. GOELLNER
V. JACQ
X. BRAVO
F. DUBERT
M. RICO

DES

DRIRE Centre
Nord-Pas-de-Calais
Rhône-Alpes
Basse-Normandie
Alsace
Aquitaine
Champagne-Ardenne