

DIVISION DE MARSEILLE

Marseille, le 29 mars 2011

N/Réf. : CODEP-MRS-2011-018428

**Monsieur le directeur du CEA CADARACHE**

**13108 SAINT PAUL LEZ DURANCE**

**Objet** : Contrôle des installations nucléaires de base.  
CEA Cadarache / INB 172 – RJH  
Inspection n°INSN-MRS-2011-741 du 14 mars 2011

Monsieur le directeur,

Dans le cadre de la surveillance des installations nucléaires de base prévue à l'article 40 de la loi n°2006-686 du 13 juin 2006, une inspection a eu lieu le 14 mars 2011 sur le chantier de construction de l'installation INB 172 - Réacteur Jules Horowitz (RJH).

À la suite des constatations faites à cette occasion par les inspectrices, j'ai l'honneur de vous communiquer ci-dessous la synthèse de l'inspection ainsi que les principales demandes et observations qui en résultent.

### **Synthèse de l'inspection**

L'inspection du 14 mars 2011 a fait suite l'inspection réactive du 14 février 2011 conduite à la suite de la constatation par le CEA d'anomalies sur le radier quelques jours après le bétonnage du radier supérieur et lors du décoffrage de la sous-face du radier. Cette constatation avait donné lieu à un courrier d'information du CEA à l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) le 4 février dernier.

Conformément à la lettre de suite de l'inspection du 14 février 2011, cette inspection a eu lieu à l'issue des travaux de purge par hydrodémolition.

Les objectifs de cette inspection étaient d'examiner :

- l'application sur le terrain des critères de choix du traitement retenu par type de zone, qui avaient fait l'objet d'une présentation par le CEA le 4 mars 2011 ;
- l'étendue de l'hydrodémolition effectuée ;
- avec une attention particulière, l'emprise des platines des appuis parasismiques et tromplaques du système de précontrainte situés dans le périmètre de chaque zone purgée par hydrodémolition.

Dans ce cadre, les inspectrices se sont notamment intéressés :

- au déroulement des opérations de purge et à la méthodologie employée par le CEA pour vérifier son caractère complet et suffisant,
- à la méthodologie employée par le CEA pour déterminer le traitement adapté à chaque zone purgée.

Une visite du chantier, et plus particulièrement de la sous face du radier supérieur du bâtiment réacteur, a permis d'examiner exhaustivement les zones purgées, notamment le résultat de la recherche de défauts de ségrégation au droit des platines et des tromplaques situés dans le périmètre des zones purgées.

À l'issue de cette inspection, il apparaît, au regard :

- de l'examen visuel des zones purgées, qui toutefois n'avaient pas fait l'objet d'une réception de la part du CEA ;
- des contrôles par sondage effectués à l'aide d'un marteau et d'un burin sur cinq zones ;
- des explications apportées par le Groupement constitué par le représentant du CEA (maîtrise d'ouvrage, MOAd), la maîtrise d'œuvre (MOE), le titulaire de la réalisation du lot Génie civil, l'expert en réparation choisi par le CEA ;

que le projet RJH est en mesure de poursuivre le traitement des défauts de ségrégation avec les procédures BPE (« bon pour exécution ») présentées le jour de l'inspection.

L'inspection n'a pas mis en évidence d'écart avec le diagnostic du CEA disponible le jour de l'inspection. A ce titre, il n'a pas été identifié, à ce jour, d'élément s'opposant à ce que le CEA poursuive le traitement des défauts de ségrégation en réceptionnant les zones purgées et les propositions de réparation associées à chacune d'elle puis en enclenchant les réparations de ces zones.

Les inspectrices se sont également intéressés à l'avancement des réponses du CEA relatives aux demandes de la lettre de suite de l'inspection du 14 février 2011 concernant les actions postérieures aux opérations de purges.

Cette inspection n'a fait l'objet d'aucun constat d'écart notable.

#### **A. Demandes d'actions correctives**

Lors de la visite du chantier, l'équipe d'inspection a examiné la sous face du radier supérieur du bâtiment réacteur en ayant comme support le relevé topographique en deux dimensions des zones à traiter daté de sa dernière mise à jour informatique (le 08 mars 2011) ainsi que la cartographie des défauts établie à la suite de la détection des défauts de ségrégation du radier.

L'équipe d'inspection s'est particulièrement intéressée à la zone 9c du relevé topographique qui se caractérisait par la présence d'un défaut de remplissage derrière une tromplaque.

Au jour de la visite, du béton était conservé sur le pourtour de la tromplaque concernée. A la demande de l'équipe d'inspection, un essai de purge manuelle (au marteau et au burin) a été pratiqué sur cette zone. La purge réalisée a confirmé la mauvaise qualité du béton sur le pourtour de la tromplaque 344 jusqu'aux premiers lits du ferrailage.

L'expert en réparation d'ouvrage choisi par le CEA propose de dégager la tromplaque jusqu'aux premiers lits du ferrailage par purge manuelle afin de ne pas dégrader la tromplaque.

- 1. Je vous demande de me confirmer, au plus tard le 4 avril 2011, le dégagement effectif, par purge manuelle jusqu'aux premiers lits du ferrailage, de l'embase de la tromplaque située dans la zone 9c du relevé topographique en date du 08/03/2011.**
- 2. Je vous demande de m'indiquer et me justifier, au plus tard le 4 avril 2011, le traitement retenu pour la zone 9c du relevé topographique en date du 08/03/2011 à l'issue de la purge manuelle.**

## **B. Compléments d'information**

La date de l'inspection, 14 mars, avait été définie conformément aux objectifs rappelés dans la synthèse de la présente lettre.

Cependant, le jour de l'inspection, l'exploitant a indiqué à l'équipe d'inspection que le point d'arrêt associé à la réception des zones purgées et du choix du traitement associé à chacune de ces zones aurait finalement lieu en fin de semaine 11.

L'exploitant et l'expert en réparation ont toutefois confirmé que les opérations de purges par hydrodémolition et par hydrodécapage étaient achevées. Ils ont ajouté que les dernières opérations à réaliser avant la levée de ce point d'arrêt consistaient en :

- la réalisation de finitions par purge manuelle ;
- le choix final du traitement des zones purgées par hydrodémolition : injection ou projection (dans certain cas, bien que la densité de ferrailage de la zone permette une réparation par projection, la mitoyenneté de cette zone avec une autre zone à traiter obligatoirement par injection peut orienter le choix vers une réparation des 2 zones mitoyennes par injection, du fait de la complexité géométrique de la zone) ;
- la finalisation du relevé topographique des zones purgées.

Ils ont précisé que ce point d'arrêt était prévu par la fiche de suivi d'exécution (FDSE) relative aux réparations du radier supérieur du bâtiment réacteur (opération n°6 de la FDSE – « Réparation du radier supérieur BUR »).

De l'examen de la FDSE, l'équipe d'inspection a toutefois relevé et signalé à la MOAd que le point d'arrêt prévu pour la réception du relevé topographique définitif n'incluait ni le contrôleur technique ni la MOAd.

- 3. Je vous demande de vous assurer que la FDSE – « réparation du radier supérieur BUR » a été modifiée afin d'identifier l'opération de réception du relevé topographique définitif en tant que point d'arrêt devant faire l'objet d'un contrôle exhaustif de votre contrôleur technique et dont la levée est conditionnée par son accord et le vôtre.**
- 4. Je vous demande de me transmettre, au plus tard le 4 avril 2011, le relevé topographique et le dossiers photos définitifs que vous aurez validés lors du point d'arrêt associé à l'opération n°6 de la FDSE précitée.**

L'expert a également informé l'équipe d'inspection que lorsqu'un doute subsiste sur le choix du traitement à mettre en œuvre au regard de la densité du ferrailage mis à nu par hydrodémolition (effet de masque provoqué par le ferrailage difficilement appréciable), le traitement par projection serait préférentiellement choisi. L'expert a justifié ceci par le fait que la méthode par projection est une méthode visuelle. A ce titre, il a ajouté que si cette méthode se révélait difficilement applicable du fait d'effets de masques sous estimés, alors la méthode par injection serait mise en œuvre après nouveau nettoyage.

**5. Je vous demande de me tenir informé dans les meilleurs délais des zones qui auront, le cas échéant, fait l'objet d'un traitement différent de celui acté au point d'arrêt associé à l'opération n°6 de la FDSE précitée.**

Deux essais de convenance sont prévus par le CEA afin de s'assurer du caractère complet et suffisant de la méthodologie des deux types de réparation, injection ou projection, définis en ce qui concerne le traitement des zones purgées par hydrodémolition. Ces essais auront lieu sur des maquettes installées dans le périmètre du chantier. L'équipe d'inspection a pu constater que ces maquettes, blocs de béton ferrillé suspendus, étaient en cours de préparation (purge par hydrodémolition en sous face). L'expert a indiqué à l'équipe d'inspection qu'à la suite de la purge des zones d'essais, des aciers supplémentaires seraient ajoutés afin que ces maquettes soient représentatives des zones purgées en sous face du radier supérieur du BR. L'équipe a eu la confirmation de l'expert que la réalisation des essais était programmée en parallèle de la réception du relevé topographique définitif. Ce dernier a également ajouté que l'analyse des résultats consisterait à examiner des carottages extraits des maquettes afin de vérifier la bonne cohésion du béton.

**6. Je vous demande de me transmettre, au plus tard le 4 avril 2011, le résultat :**

- des essais de convenance de la méthodologie de réparation par injection ;
- des essais de convenance de la méthodologie de réparation par projection.

**En tout état de cause, je vous demande de me tenir informé, dans les meilleurs délais, des difficultés de réalisation auxquelles vous auriez été confronté lors de ces essais.**

L'équipe d'inspection s'est également intéressée au suivi du traitement par le CEA des autres types d'anomalies que celui-ci a détectées sur le radier supérieur du BUR à l'issue du coulage du béton de l'ouvrage et de son décoffrage :

- Fissuration traversante (FNC 338) ;
- Dessiccation de surface (FNC322).

Ces FNC n'étaient pas clôturées au jour de l'inspection. Le CEA a précisé dans ce cadre que les dessiccations de surface feraient l'objet d'un traitement, a contrario des fissures traversantes dont il surveille l'« auto-cicatrisation ».

**7. Je vous demande de me transmettre les FNC 338 et 322 à la suite de leur clôture.**

### **C. Observations**

L'équipe d'inspection a rappelé l'importance de l'élaboration du retour d'expérience organisationnel et technique sur la réalisation du radier supérieur du RJH. En complément des premières pistes de réflexions présentées par le CEA lors de l'inspection du 14 février 2011, il s'agira également de tirer des enseignements de la définition des propriétés du béton à couler. Il conviendra également d'explicitier dans la réponse attendue sur ce sujet, au plus tard le 30 juin 2011, les ouvrages qui bénéficieront de ce retour d'expérience.

L'équipe d'inspection a également attiré l'attention du CEA sur le fait qu'il lui faudra être vigilant à expliciter, dans le dossier « tel que construit » (TQC) des ouvrages et équipements concernés par les réparations des défauts de ségrégation du radier supérieur du BUR (appuis parasismiques, radier supérieur du BUR et cônes de précontrainte), les modifications engendrées par ces réparations. En outre, les inspectrices ont souligné que le CEA devrait être vigilant à justifier le maintien des fonctions de sûreté définies pour ces différents ouvrages et équipements à la suite des réparations, en particulier la fonction de supportage de l'unité nucléaire garantie par le maintien d'un comportement monolithique du radier.

Enfin, l'équipe d'inspection a rappelé les autres demandes de la lettre de suites du 14 février pour lesquelles l'ASN est en attente d'une réponse, en particulier en ce qui concerne la mise en place d'une surveillance spécifique de la vibration réalisée au cours des opérations de bétonnage sur le RJH, et plus largement pour les prochaines opérations de génie civil sur le centre CEA de Cadarache. Ceci devrait être étendu à l'ensemble des opérations de génie civil de ce type sur les installations du CEA.

Enfin, les inspectrices ont noté que le CEA avait informé l'ASN de cette anomalie dans les meilleurs délais, au titre de l'article 13 de l'arrêté du 10 août 1984 relatif à la qualité de la conception, de la construction et de l'exploitation des INB.

Vous voudrez bien me faire part de vos observations et réponses concernant ces points aux dates indiquées pour certaines d'entre elles et au plus tard le **15 mai 2011**. Je vous demande d'identifier clairement les engagements que vous seriez amené à prendre et de préciser, pour chacun d'eux, une échéance de réalisation.

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

**Pour le président de l'Autorité de sûreté nucléaire  
et par délégation,  
Le chef de la division de Marseille**

**Signé par**

**Pierre PERDIGUIER**