



Division de Caen

Hérouville-Saint-Clair, le 8 novembre 2011

N/Réf. : CODEP-CAE-2011-062206

**Monsieur le Directeur  
de l'Aménagement de Flamanville 3  
BP 28  
50340 FLAMANVILLE**

**OBJET :** Contrôle des installations nucléaires de base.  
Inspection n° INSSN-CAE-2011-0660 du 19 octobre 2011.

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 4 de la loi n° 2006-686 du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire, une inspection annoncée a eu lieu le 19 octobre 2011 sur le chantier de construction du réacteur Flamanville 3, sur le thème du génie civil du plancher de service à 19,50 m du bâtiment réacteur.

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 19 octobre 2011 portait sur l'avancement de la construction du plancher de service à 19,50 m du bâtiment réacteur. La matinée a été consacrée essentiellement à une visite de terrain, au niveau de la zone des trois premiers plots bétonnés du plancher ainsi qu'au niveau de la zone du quatrième plot en cours de ferrailage. L'après-midi, les inspecteurs ont consulté, dans les locaux du titulaire du contrat principal de génie civil, les documents d'exécution des plots du plancher de service. Ils ont également procédé, dans les locaux d'une centrale à béton, à un examen documentaire des fiches de suivi de bétonnage des plots du plancher ainsi que des fiches de contrôles réalisés par le laboratoire à béton.

Au vu de cet examen par sondage, les inspecteurs considèrent que la cinématique de bétonnage du plancher de service a été étudiée de façon satisfaisante avec une bonne prise en compte des risques de tassement et notamment du retour d'expérience lié au bétonnage de la dalle à 1,50 m. Certains plans de réalisation et de contrôle utilisés pour la construction du plancher de service doivent toutefois être complétés pour prendre en compte les spécificités de ce plancher (mise en place d'inserts

spécifiques, relevés altimétriques). Quelques écarts ont également été détectés à la suite d'essais réalisés à la centrale à béton sur des prélèvements de béton du plancher de service. L'inspection n'a pas donné lieu à constat d'écart notable.

## A. Demandes d'actions correctives

### **A.1 Complétude des plans de réalisation et de contrôle « Dalle coulée en coffrage traditionnel » et « Topographie »**

La réalisation du plancher de service à 19,50 m est caractérisée avant bétonnage par la mise en place d'inserts spécifiques tels que les dispositifs anti-fouettement du circuit ARE<sup>1</sup> et les plaques d'ancrages des supports horizontaux des générateurs de vapeur, inserts fournis par d'autres titulaires de contrats que celui du génie civil principal. Le plan de réalisation et de contrôle (PRC) qui s'applique pour la réalisation de ce plancher est celui de la dalle coulée en coffrage traditionnel (document INOQ 00294 indice B). Après vérification par les inspecteurs, il s'avère que ce PRC ne liste pas les inserts spécifiques précités. Seuls la mise en place des inserts « classiques » tels que les fourreaux, les platines et les rails Halfen y est citée ; celle-ci est en outre considérée comme une activité concernée par la qualité (ACQ) au titre de l'arrêté<sup>2</sup> qualité du 10 août 1984.

**Je vous demande de compléter le plan de réalisation et de contrôle applicable pour le plancher de service à 19,50 m en y intégrant la mise en place de tous les inserts spécifiques à la réalisation de ce plancher, et ce quelle que soit l'origine de leur fourniture.**

En ce qui concerne les contrôles relatifs à l'implantation de repères topographiques en tête de voiles pour représenter la sous-face d'une dalle, le plan de réalisation et de contrôle (PRC) de la Dalle coulée en coffrage traditionnel renvoie au PRC « Topographie » (COOQ 01201 indice G). Cette tâche relative à la topographie est une ACQ au titre de l'arrêté qualité du 10 août 1984. Or, le PRC « Topographie » ne mentionne aucune exigence sur le nombre de points de contrôles à effectuer sur les voiles ou planchers concernés. Sur demande des inspecteurs, les services du titulaire du contrat de génie civil ont expliqué la méthode retenue pour régler les fonds de coffrage, qui repose principalement sur la réalisation de deux points de mesure par platines. La pratique a été jugée satisfaisante dans la mesure où les sous-faces des planchers comportent un nombre de platines suffisant et homogène. En revanche, dans l'hypothèse où il n'y aurait aucune platine en sous-face de plancher, la pratique pourrait se révéler discutable même si un maillage semble défini ; dans ce dernier cas, les inspecteurs ont indiqué qu'il devait être défini un requis minimum.

**Je vous demande de compléter le PRC « Topographie » en y intégrant le requis minimum à réaliser pour vérifier l'altimétrie des ouvrages réalisés. Vous justifierez la densité du maillage retenue, i.e. le nombre de points de mesures par unité de surface, pour assurer une bonne représentativité des mesures.**

---

<sup>1</sup> Régulation du débit d'eau alimentaire du générateur de vapeur.

<sup>2</sup> Arrêté relatif à la qualité de la conception, de la construction et de l'exploitation des installations nucléaires de base.

## **A.2 Retrait des protections provisoires sur les goujons des platines avant bétonnage**

Lors de la visite de terrain, les inspecteurs ont constaté la présence de protections provisoires sur certains goujons de platines fixées au ferrailage encore en cours de réalisation au niveau du plot n°4 du plancher de service à 19,50 m. Dans les locaux du titulaire de contrat principal de génie civil, les inspecteurs ont abordé ce point du retrait des protections provisoires avec les services du titulaire de contrat du génie civil et d'EDF. A ce stade, les inspecteurs notent qu'il n'existe pas de formalisme particulier, que ce soit au niveau d'EDF ou au niveau du titulaire de contrat génie civil, permettant de s'assurer de la vérification avant bétonnage du retrait des protections provisoires.

**Je vous demande de me faire part des dispositions retenues, pour l'ensemble des acteurs concernés (EDF, titulaire du contrat de génie civil...), permettant de s'assurer avant enclenchement du bétonnage du retrait des protections provisoires. Vous m'indiquerez les documents mis à jour en conséquence pour les différents acteurs précités.**

## **A.3 Exhaustivité des LDA relatives au plancher de service à 19,50 m**

Au cours de l'inspection, les inspecteurs ont été informés de l'existence d'une note, rédigée par le titulaire du contrat chaudière, qui définit les tolérances de pose de différents inserts spécifiques au plancher de service à 19,50 m. Cette note ne figurait pas dans les listes de documents applicables (LDA) à ce plancher (documents HROQ 029020 indice C et HROQ 04615 indice C) alors que de nombreux inserts ont déjà été installés au niveau du plancher de service.

D'après la procédure d'établissement et de mise à jour des LDA (document COOQ 00013 D), la LDA relative à un ouvrage dresse la liste des documents qui sont nécessaires à l'exécution des activités. Elle se doit donc de contenir les documents définissant les tolérances de pose des inserts et autres équipements mis en place au sein des ouvrages. Cette remarque sur la complétude des LDA vous a déjà été notifiée à plusieurs reprises lors de précédentes inspections.

**Je vous demande de veiller à l'exhaustivité des LDA relatives au plancher de service à 19,50 m. Vous référencerez dans les LDA applicables au plancher de service, les documents définissant les tolérances de pose des inserts spécifiques à ce plancher.**

**Vous apporterez également les éléments permettant de justifier que ces documents, bien que non référencés dans les LDA du plancher de service, ont été mis à la disposition des intervenants sur le chantier et ont été utilisés pour la pose des premiers inserts du plancher de service.**

## **B. Compléments d'information**

### **B.1. Cinématique de bétonnage du plancher à 19,50 m et parades associées**

Les inspecteurs ont consulté en séance les documents HROQ 25882 indice B et HROQ 25871 indice C relatifs respectivement à la cinématique de bétonnage du plot Est et du plot Ouest du plancher à 19,50 m des structures internes du bâtiment réacteur. Dans ces documents sont notamment définies des parades visant à assurer la faisabilité de certaines zones de bétonnage à risque (tests de vibration, bon respect des hauteurs et temps de bétonnage,...).

En séance, les inspecteurs n'ont pas pu obtenir la preuve des actions de vérification engagées par le titulaire de contrat principal de génie civil et par EDF sur la mise en œuvre effective des parades sur le terrain. Ils ont par ailleurs été informés que la cinématique de bétonnage du plot n°4 (le dernier plot restant à couler) de ce plancher était en cours de définition par le titulaire du contrat principal de génie civil afin d'intégrer le retour d'expérience du site de construction du réacteur EPR d'Olkiluoto 3 sur la mise en place des platines dans cette zone de jonction avec les piscines du bâtiment réacteur.

**Je vous demande de décrire les moyens qui ont été mis en œuvre pour vous assurer du déploiement sur le terrain des parades, telles que décrites dans les documents HROQ 25882 indice B et HROQ 25871 indice C, relatives aux zones de bétonnage à risque au niveau du plancher de service à 19,50 m.**

**Pour le dernier plot à bétonner du plancher de service, vous vous assurerez de la traçabilité des actions de vérification portant sur la mise en œuvre des parades définies dans le document relatif à la cinématique de bétonnage du plot.**

**Je vous demande de me transmettre le document détaillant la cinématique de bétonnage du plot n°4 du plancher de service à 19,50 m dès qu'il sera finalisé.**

## **B.2 Analyse de risque de tassement et relevés altimétriques du plancher à 19,50 m**

L'analyse de risque de tassement de l'étalement du plancher à 19,50 m (document HROQ 25838 indice D) a fait l'objet de nombreux échanges entre EDF et les inspecteurs de l'ASN au cours de l'inspection. Cette analyse a été rédigée en tenant compte du retour d'expérience de la réalisation de la dalle à 1,50 m pour laquelle un défaut d'altimétrie de la dalle a été observé après coulage du béton en raison de l'appui partiel des étalements sur des bastaings en bois au niveau de l'IRWST. L'ASN considère qu'une analyse de risque devrait systématiquement être menée préalablement à chaque opération de bétonnage pour l'ensemble des ouvrages (dalles et planchers). En terme d'avancement, les plots Nord, Est et Ouest du plancher à 19,50 m ont déjà été bétonnés. Certaines zones n'étant toutefois pas encore décoffrées, les contrôles de planéité des ouvrages n'ont pas tous été réalisés.

**Je vous demande de mener une réflexion quant à la rédaction systématique d'une analyse de risque de tassement pour les futurs ouvrages nécessitant un étalement de grande hauteur.**

**Dès qu'ils seront disponibles, vous me transmettez les résultats des relevés altimétriques des plots déjà coulés au niveau du plancher de service. En cas d'écarts par rapport aux tolérances géométriques attendues, vous m'indiquerez les actions entreprises et me transmettez la fiche de non-conformité correspondante une fois soldée.**

### **B.3 Ecart par rapport au PRC « Centrales à Béton » et « Laboratoire à béton »**

En séance, les inspecteurs ont consulté les fiches de suivi de bétonnage de la centrale à béton n°1. Dans la fiche relative au bétonnage du plot n°3, il a été constaté une durée de malaxage négative (-1s) pour la 2<sup>ème</sup> gâchée de la journée du 09/09/2011 alors que le requis est de 55 secondes minimum selon le Plan de Réalisation et de Contrôle de la Centrale à béton (EXOQ 0005 indice N).

**Je vous demande de m'indiquer l'origine de cet écart et les éventuelles conséquences sur la qualité de la gâchée n°2 qui a servi à la fabrication du béton destiné au coulage du plot n°3 du plancher à 19,50 m le 09/09/2011.**

Le Plan de Réalisation et de Contrôle (PRC) du laboratoire à béton (COOQ 0014 indice I) définit en son § 7.1.4.2 que le laboratoire doit réaliser tous les 500 m<sup>3</sup> de béton produit dans chacune des centrales à béton et par jour de fonctionnement, un prélèvement de béton afin d'y effectuer plusieurs types d'essai (affaissement, étalement, mesure de température du béton, test de traction et de compression...).

En consultant par sondage les fiches de contrôle « qualité » des bétons de la centrale à béton n°1, les inspecteurs ont relevé des valeurs plus basses que celles requises (< 3,5 MPa) pour des essais de traction à 28 jours réalisés en août 2011 sur des prélèvements de béton issu du plancher de service. De tels écarts avaient déjà été identifiés par EDF pour d'autres ouvrages en mai 2011 par le laboratoire à béton et auraient pour origine une mise en œuvre erronée du protocole de réalisation d'une éprouvette de traction.

A la suite de l'obtention de ces valeurs non conformes aux exigences définies dans le PRC de la centrale à béton (EXOQ 0005 indice N), une fiche de non-conformité (FNC n°1189) a été ouverte par le laboratoire à béton afin de traiter de façon globale l'ensemble des écarts identifiés en mai et août 2011. Cette FNC est en cours d'instruction.

**Je vous demande de :**

- **m'indiquer la stratégie qui sera déployée par le titulaire de contrat principal de génie civil ainsi que par EDF pour traiter de façon globale l'ensemble des non-conformités relevées dans le cadre des essais de traction réalisés sur des prélèvements de béton en mai et août 2011 ;**
- **me préciser l'ensemble des ouvrages concernés par ces écarts ainsi que l'impact potentiel sur leur qualité de réalisation ;**
- **m'indiquer les mesures organisationnelles (mise à jour du protocole de réalisation d'une éprouvette...) qui seront mises en œuvre pour éviter le renouvellement de cet écart ;**
- **me transmettre dès qu'elle sera soldée la fiche de non-conformité n° 1189.**

### C. Observations

C.1. Les inspecteurs ont bien pris note que l'analyse de risques de tassement de l'étalement du plancher à 19,50 m (document HROQ 25 838) a été réactualisée à l'indice E afin de prendre en compte la zone de jonction avec les piscines du bâtiment réacteur.

C.2. Compte tenu des écarts de ferrailage régulièrement détectés par les différents niveaux de contrôle et de surveillance, le maintien par EDF d'un contrôle externalisé supplémentaire, réalisé à 100% sur les opérations de ferrailage du plancher de service à 19,50 m paraît pleinement justifié aux inspecteurs de l'ASN.



Vous voudrez bien me faire part de vos observations et réponses concernant ces points dans un délai qui n'excèdera pas **un mois**. Pour les engagements que vous seriez amené à prendre, je vous demande de bien vouloir les identifier clairement et d'en préciser, pour chacun, l'échéance de réalisation.

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

**Pour le directeur général de l'ASN et par délégation,  
Le chef de division,**

**signé par**

**Simon HUFFETEAU**