



Division de Caen

Hérouville-Saint-Clair, le 6 décembre 2010

N/Réf. : CODEP-CAE-2010-065206

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

**OBJET :** Contrôle des installations nucléaires de base.  
Inspection n° INS-2010-EDFFA3-0003 du 17 novembre 2010.

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 17 novembre 2010 sur le chantier de construction du réacteur Flamanville 3, sur le thème du génie civil de l'enceinte interne du bâtiment HR<sup>1</sup>.

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 17 novembre 2010 portait sur le génie civil de l'enceinte interne du bâtiment HR. Les inspecteurs se sont notamment intéressés au système de précontrainte, à la maquette de validation de l'injection de coulis et au système EAU<sup>2</sup>.

Au vu de cet examen, les inspecteurs estiment que la surveillance de l'exploitant est satisfaisante pour la réalisation des levées de l'enceinte interne mais reste à formaliser pour la démonstration de la maîtrise de l'injection sur la maquette de précontrainte.

L'inspection n'a pas donné lieu à constat d'écart notable.

---

<sup>1</sup> HR : bâtiment réacteur

<sup>2</sup> EAU : instrumentation de l'enceinte (auscultation)

## A. Demandes d'actions correctives

### **A.1. Disponibilité et fiabilité du système EAU**

A la suite de la mise sous protection des câbles du système EAU déjà implantés dans le génie civil, les mesures associées d'auscultation du radier, du gousset et de l'enceinte interne ont été suspendues sur le chantier de Flamanville 3 en septembre 2009 et devraient reprendre en décembre 2010.

Cette situation constitue un écart par rapport aux prescriptions du paragraphe 6.2.15.1 du CCTP<sup>3</sup> du titulaire du contrat principal de génie civil : « *outré les mesures qui doivent être effectuées à l'occasion des contrôles de bon fonctionnement à la mise en place et immédiatement après bétonnage pour chaque dispositif, une mesure complète du dispositif d'auscultation est effectuée toutes les semaines jusqu'au début de la précontrainte. Le suivi des déformations de la tranche dans le temps impose la réalisation d'un point « 0 » de mesure juste avant la mise en précontrainte* ». Toutefois, ni EDF ni son titulaire de contrat n'ont tracé l'absence de respect de cette exigence.

De plus, les inspecteurs ont noté qu'avant la suspension de ces mesures, des mesures défaillantes avaient eu lieu et sont tracées dans des fiches de non-conformités (FNC) :

- FNC 55 : capteur du plot 3 du radier commun défaillant pendant 15 jours ;
- FNC 188 : acquisition défaillante sur un capteur du plot 3 du radier commun ;
- FNC 191 et FNC 440 : mesures défaillantes après coulage du plot 1b du radier commun sur 4 des 17 pots de nivellement ; ces deux dernières fiches reprennent les investigations lancées sur ces dysfonctionnements et sont à l'état « refusé » ce qui signifie qu'EDF n'a pas validé le traitement de cet écart.

**Je vous demande :**

- **d'ouvrir une fiche traçant l'absence de respect des dispositions du CCTP, § 6.2.15.1 ;**
- **de me transmettre le bilan analysant les données collectées par la DTG<sup>4</sup> jusqu'à septembre 2009 et de m'indiquer la périodicité de ce type de bilan au cours de la construction jusqu'au « point 0 » de mesures juste avant la mise en précontrainte ;**
- **d'établir, au vu des non-conformités avérées ou en cours de traitement, un bilan de l'état matériel et fonctionnel de l'ensemble de l'instrumentation mise en place à l'occasion des premières auscultations. Vous me transmettez ce bilan.**

## B. Compléments d'information

### **B.1. Activités et objectifs de la maquette de précontrainte**

Le titulaire du contrat principal de génie civil et son sous-traitant ont présenté en salle la maquette de précontrainte et ses objectifs, en présence téléphonique de l'appui technique interne d'EDF mandaté par la société Sofinel qui a conservé la charge de la surveillance de la mise au point du coulis et de son injection.

Les inspecteurs se sont ensuite rendus sur la zone où est installée la maquette d'essais. Les inspecteurs ont noté que les premiers essais pré-opérationnels de cette maquette avaient conduit le sous-traitant à apporter des améliorations aux équipements d'injection de la maquette qui seront utilisés sur le site de Flamanville 3.

**Je vous demande de me transmettre, dès validation, les enseignements tirés des essais sur la maquette et les analyses de risque menées concernant l'injection du coulis.**

<sup>3</sup> CCTP : Cahier des Clauses Techniques Particulières

<sup>4</sup> DTG : Direction Technique Générale

## B.2. Qualification de la technique d'injection du coulis

L'ETC-C indice B § 2.5.3.1.1 spécifie que « *les techniques d'injection sont qualifiées sur maquette entière ou partielle à l'échelle 1 à raison de trois exemplaires pour chaque type de câble* ». Cette disposition est également reprise dans le RST<sup>5</sup> 1.17 § 4.5.1.2.

Au vu de l'exigence fixée par le référentiel de construction en matière de qualification des techniques d'injection, les inspecteurs ont souhaité vérifier, depuis les prescriptions du contrat jusqu'à la réalisation sur site, le classement, au sens de l'arrêté du 10 août 1984<sup>6</sup>, des activités de réalisation de la maquette. D'après les informations recueillies, l'ASN retient que :

- le prestataire Sofinel, prescripteur du contrat de réalisation de la maquette, n'aurait pas défini d'ACQ<sup>7</sup> pour la réalisation de cette maquette ;
- EDF fait exercer la surveillance des activités liées à la maquette de précontrainte par la société Sofinel. Ainsi, elle ne relève pas de l'Aménagement de Flamanville 3 ;
- le titulaire du contrat a défini, à travers son plan de surveillance HROQ00031 indice G plusieurs activités comme ACQ. Ce plan traite des activités documentaires préalables, de la production en usine des accessoires, de la réception des éléments et de la centrale à coulis pour ce qui concerne son exploitation, les essais de convenances et la fabrication du coulis ; il traite également de la maquette pour les injections, les investigations de bon remplissage et le rapport final associé.

**Je vous demande, compte tenu des objectifs conférés à la maquette vis-à-vis de la qualité de réalisation de l'enceinte interne de :**

- **m'indiquer le positionnement d'EDF concernant le caractère ACQ des activités relatives à la conception, à la construction et à l'exploitation des données de cette maquette ;**
- **me transmettre le programme de surveillance établi par Sofinel (état BPE<sup>8</sup>).**

## B.3. Galerie de précontrainte

Lors de la visite du chantier, les inspecteurs ont renouvelé leur constat de présence d'eau dans la galerie de précontrainte, constat déjà effectué lors des inspections du 4 février 2008, 17 décembre 2008 et du 4 octobre 2009.

Par courriers ECFA090390 du 29/01/09 et ECFA096135 du 25/11/09, vous explicitez les origines des venues d'eau et les dispositions adoptées pour les limiter / supprimer :

- le ruissellement de l'eau pluviale par les cheminées d'accès à la galerie ; ce cheminement sera supprimé par construction une fois le bâtiment HR terminé ;
- le ruissellement de l'eau pluviale par les tubes verticaux de précontrainte ; le cheminement disparaît avec le maintien en permanence des capuchons aux extrémités supérieures des tubes verticaux et disparaîtra avec l'avancement de la mise sous précontrainte,
- la venue persistante dans l'un des accès à la galerie de précontrainte est liée à une déchirure du DEG<sup>9</sup> ; en octobre 2009, une étude de réparation du DEG était en cours d'élaboration par le titulaire du contrat de génie civil et devait être mise en œuvre une fois validée par EDF.

Afin de limiter la présence d'eau dans la galerie, le titulaire a pris des mesures palliatives en mettant en place des murets de rétention guidant les eaux vers des puisards prévus dans l'ouvrage, en vue d'une évacuation par pompage.

<sup>5</sup> RST : Recueil des Spécifications Techniques

<sup>6</sup> Arrêté du 10 août 1984 relatif à la qualité de la conception, de la construction et de l'exploitation des installations nucléaires de base

<sup>7</sup> ACQ : Activité Concernée par la Qualité

<sup>8</sup> BPE : Bon Pour Exécution

<sup>9</sup> DEG : Dispositif d'Étanchéité par Géomembrane

Vos services ont indiqué aux inspecteurs qu'une expertise était en cours de finalisation par une société spécialisée pour identifier les cheminements de l'eau à l'extérieur du voile et définir une solution adaptée d'injection permettant d'étancher la zone.

**Je vous demande de me transmettre un bilan de la situation, une fois l'expertise achevée, et de m'indiquer la solution adoptée pour remédier à ces arrivées d'eau, ainsi que les dispositions retenues pour constater l'efficacité des dispositions retenues et s'assurer de sa pérennité.**

#### **B.4. Enceinte interne – Approvisionnements et activités de précontrainte**

Le PRC<sup>10</sup> HROQ 00160 indice L de mise en place des accessoires de Précontrainte (HR) s'applique aux activités réalisées par le titulaire de contrat principal de génie civil, en particulier la mise en place des conduits de précontrainte. Ce document concerne l'embase (gousset) et le fût de l'enceinte interne ; le cas du dôme sera traité ultérieurement.

**Je vous demande de me transmettre le plan d'assurance qualité HROQ 16090 – Bâtiment réacteur Précontrainte de l'enceinte de confinement – à son dernier indice et de m'adresser le PRC relatif à la mise en place des accessoires de précontrainte sur la partie dôme dès sa parution.**

#### **B.5. Enceinte interne - Pose des conduits de précontrainte**

Par sondage sur la levée 5 de l'enceinte interne et pour l'ensemble des activités concernées par la qualité (ACQ), les inspecteurs ont pu vérifier la qualité des résultats obtenus pour l'implantation des conduits de précontrainte ainsi que la conformité des contrôles aux fréquences prescrites par le PRC HROQ00160 indice L relatif à la mise en place des accessoires de précontrainte. Ils ont effectué un examen de la fiche de surveillance d'EDF correspondante.

L'occurrence de non-conformités relatives à l'implantation des conduits de précontrainte sur la première levée avait conduit le titulaire du contrat principal de génie civil à sensibiliser les intervenants à la prévalence du positionnement des gaines sur les ferrailages ; d'autres non-conformités d'implantation sont apparues lors des levées 2 et 3.

A la suite du questionnement des inspecteurs, vos services ont indiqué qu'il n'y avait pas de qualification associée à la pose de ces accessoires, ni d'équipe dédiée.

**Je vous demande de m'indiquer comment l'organisation du titulaire du contrat principal de génie civil permet, pour la pose des conduits de précontrainte et autres accessoires, de s'assurer que les personnes affectées aux ACQ définies dans le PRC HROQ00160 indice L ont la compétence adaptée en matière de formation et d'expérience, pour répondre aux exigences de l'article 7 de l'arrêté du 10 août 1984<sup>11</sup>.**

---

<sup>10</sup> PRC : Plan de Réalisation et de Contrôle

<sup>11</sup> Arrêté du 10 août 1984 relatif à la qualité de la conception, de la construction et de l'exploitation des installations nucléaires de base

## B.6. Enceinte interne – Protection par obturation des conduits de précontrainte

L'ETC-C<sup>12</sup> §2.5.3.1.1 relatif à l'installation des accessoires et conduits de précontrainte stipule que « l'extrémité des tubes verticaux aussi bien que l'extrémité des tubes horizontaux sont temporairement hermétiquement fermées par un bouchon pendant les phases intermédiaires ». Cette disposition est précisée dans le RST<sup>13</sup> 1.16 §4.2.5 et §4.2.6, qui indiquent que la pose de bouchons sur toutes les extrémités libres de conduits pour éviter la pénétration de béton ou d'autres corps étrangers est vérifiée avant, pendant et après le bétonnage, et maintenue pendant les phases successives de construction de l'enceinte.

Aussi, le guide EDF référencé ECFA071215 d'utilisation de la fiche de surveillance pour la mise en œuvre des ancrages et conduits de précontrainte recommande que les contrôles qui y sont décrits, notamment celui de vérification de la présence de bouchons en extrémité des conduits entre chaque phase de pose, soient effectués au fil de l'eau et impérativement avant bétonnage.

Les inspecteurs ont observé que le contrôle avant bétonnage de la mise en place des bouchons et plaques de protection sur les conduits de précontrainte était systématique (activité 23 de la partie B du PRC HROQ 00160<sup>14</sup>) mais que l'activité n'était pas classée comme ACQ. Une différence de classement avait déjà été soulignée à vos services pour le maintien de la propreté des tuyauteries Excore<sup>15</sup> lors de l'inspection de l'ASN du 14 septembre 2010<sup>16</sup>.

Vos services ont précisé que les bouchons ou plaques d'obturation pouvaient être ôtés provisoirement pour permettre l'aération des conduits.

**Je vous demande de vous positionner quant au classement – ACQ ou non – des activités de mise en place ou remise en place des obturateurs et à leur introduction, avec le contrôle associé, à plusieurs reprises dans le PRC HROQ00160 indice L en vue d'assurer le maintien de cette protection contre l'introduction de béton et de corps étrangers durant la continuité du chantier et de ses phases.**

### C. Observations

Sans objet.



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**

**Thomas HOUDRÉ**

<sup>12</sup> EPR technical code for civil works : recueil des règles de conception et de construction du génie civil du réacteur EPR

<sup>13</sup> Recueil des spécifications techniques

<sup>14</sup> Plan de réalisation et de contrôle relatif à la mise en place des accessoires de précontrainte

<sup>15</sup> Chambres de mesure situées en dehors de la cuve utilisées lors de l'exploitation du réacteur

<sup>16</sup> Lettre CODEP-CAE-2010-051605 du 17/09/2010 demande A1