



Direction des centrales nucléaires - Division de Caen

Hérouville-Saint-Clair, le 25 janvier 2008

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

Objet : Contrôle des installations nucléaires de base.
Inspection INS-2007-EDFFA3-0007 des 03 et 04 décembre 2007.

Ref : DEP-CAEN-0045-2008.

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 40 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 les 03 et 04 décembre 2007 sur le chantier de construction du réacteur « Flamanville 3 ».

Vous trouverez ci-dessous la synthèse de cette inspection ainsi que les demandes et observations qui en résultent.

Synthèse de l'inspection

Cette inspection a porté sur le contrôle des activités de production du béton et de première levée du radier commun de l'îlot nucléaire (« 1^{er} béton » dans le planning de réalisation d'EDF).

L'inspection a commencé l'après midi du 03/12/2007. Les inspecteurs sont revenus une deuxième fois sur le terrain dans la nuit du 03 au 04/12/2007 et enfin une troisième fois le matin du 04/12/2007.

Si globalement l'opération de la première levée du radier commun s'est déroulée de manière satisfaisante, les points relevés faisant l'objet des demandes et observations de la présente lettre montrent toutefois que des efforts en terme de rigueur doivent être engagés pour assurer l'obtention de la qualité d'exécution visée avec davantage de garantie.

A. Demandes d'actions correctives

A1. Les essais de qualification des procédés de mise en œuvre des *activités concernées par la qualité*¹ (ACQ)

Afin de vérifier les résultats des simulations numériques du comportement thermique du béton dû à la chaleur d'hydratation, vous avez fait réaliser un essai expérimental instrumenté. Je note toutefois que les spécifications de cet essai ainsi que le dépouillement des résultats obtenus ont été effectués dans la précipitation en dehors de tout processus qualité.

J'attire votre attention sur le fait que, lors de l'inspection du 25/10/2007, les inspecteurs avaient déjà constaté que les essais de qualification du pompage du béton avaient été réalisés sans que les spécifications des conditions de l'essai n'aient reçu au préalable l'agrément « bon pour exécution ».

Je considère ce manque de rigueur dans la réalisation des essais effectués pour valider des paramètres et hypothèses clés de procédés de réalisation d'ACQ du génie civil comme non satisfaisant. Je vous demande de corriger cette situation :

- en définissant vos exigences relatives à la qualité des essais de qualification des procédés de mise en œuvre des ACQ;
- en veillant au respect de ces exigences malgré les pressions du planning de construction de l'installation.

A2. La formulation du béton

Les rapports de gâchées relevés au cours de l'inspection montrent des valeurs E/C obtenues comprises entre 0,47 et 0,49. La norme NF EN 206-1 dans son annexe F « recommandations pour les limites de composition du béton » recommande un rapport E/C inférieur à 0,45 pour les ouvrages de la classe d'exposition XS3. En effet, les valeurs E/C supérieures à 0,45 ne sont pas favorables à la limitation des fissurations de retrait du béton et à la durabilité des ouvrages en béton armé en atmosphère marine.

Conformément à ma position sur le respect des règles de l'art dont je vous ai déjà fait part dans la lettre de suite de l'inspection du 25/10/2007 (réf. Dép-Caen-0955-2007), je vous demande de respecter, sauf justification d'une incompatibilité avec des exigences de sûreté, une valeur d'E/C comprise entre 0,40 et 0,45 pour les bétons de classe XS3.

A3. Le laboratoire « béton » du site

Au laboratoire « béton » du site, les inspecteurs ont relevé que les échantillons de ciments prélevés, bien que disposant chacun d'une marque d'identification, étaient par manque de moyens de rangement entassés en vrac sans plan de classement. Compte tenu du nombre d'échantillons déjà présent, il n'a pas été possible pour les inspecteurs de s'assurer dans ces conditions de la présence effective des échantillons des ciments utilisés pour le béton du radier.

Je vous demande de veiller à ce que le laboratoire « béton » dispose dans les plus brefs délais des moyens adéquats pour entreposer et archiver les échantillons prélevés afin de recouvrer rapidement une situation satisfaisante.

¹ Au sens de l'arrêté du 10 août 1984

Les inspecteurs ont par ailleurs noté un manque de rigueur au niveau de la signature des PV d'essais de granulométrie : plusieurs PV soit ne comportent aucune signature, soit comportent celle du chef du laboratoire mais pas celle du laborantin ayant effectué l'essai.

Je vous demande d'engager auprès du personnel du laboratoire béton les actions de sensibilisation à la qualité que vous jugerez les plus efficaces pour éviter la répétition de ces écarts.

A4. Le respect du plan de réalisation et de contrôle des centrales à béton

Le plan de réalisation et de contrôle (PRC) des centrales à béton du lot génie civil EXOQ00050C de Bouygues identifie un certain nombre d'événements anormaux pouvant influencer sur la qualité du béton produit et précise les actions correctives et/ou de vérification à effectuer.

A plusieurs reprises les inspecteurs ont relevé que suite à des événements anormaux mentionnés dans le PRC (dérive des sondes hygrométriques nécessitant leur recalage, durée anormalement longue de malaxage) les tests d'affaissement du béton requis permettant de valider la gâchée incriminée n'ont pas été réalisés.

Les inspecteurs ont noté que les opérateurs en salle de commande des centrales à béton n'avaient pas une connaissance précise des exigences du PRC et qu'ils se reposaient sur leur savoir faire et leur compréhension au cas par cas des événements pour juger *a priori* de l'absence de conséquence sur la qualité du béton produit.

Sans remettre en cause l'expérience et les compétences techniques de ces opérateurs, cette attitude de prédominance du jugement personnel sur la connaissance et le respect des procédures qualité établies révèle un manque de culture de sûreté des intervenants auquel il est nécessaire de remédier.

Je vous demande de prendre les mesures que vous jugerez les plus efficaces pour :

- **assurer la connaissance et le respect des PRC par les personnes devant les appliquer ou surveiller leur application ;**
- **développer la culture de sûreté des intervenants sur le chantier (connaissance des enjeux de sûreté de leur activité, intérêt de connaître et respecter les procédures qualité établies, démarche interrogative, etc.)**

A5. La hauteur de chute du béton

Les inspecteurs ont relevé que le respect du critère de hauteur de chute du béton inférieure à 1,5 m n'a pas pu être respecté en périphérie du radier. En effet, du fait du ferrailage complémentaire circconférentiel, les espacements du ferrailage se sont avérés trop étroits pour introduire les manches de bétonnage dans la structure.

Je vous demande :

- **d'analyser pourquoi la nécessité d'adapter le plan de ferrailage du radier avec des cheminées de bétonnage pour respecter l'exigence définie d'une hauteur de chute du béton inférieure à 1,5 m n'a pas été identifiée ;**
- **de prendre les actions préventives et/ou correctives que vous en déduirez pour respecter cette exigence lors des prochaines activités de bétonnage classées comme ACQ.**

B. Compléments d'information

B1. Suivi de l'échauffement réel du béton de la première levée du radier

Je vous demande de me transmettre :

- sous deux semaines, les résultats des mesures que vous avez effectuées du suivi de l'échauffement réel du béton de la première levée du radier ;
- en amont de la seconde levée du radier, votre analyse de ces résultats.

B2. Critère de durée de malaxage du béton et archivage des courbes wattmétriques² des gâchées

Après avoir relevé en direct sur le moniteur du contrôle commande d'une centrale à béton les références des gâchées qui, suite à un problème d'ouverture d'une trappe d'approvisionnement en matériaux avaient eu des durées de malaxage affichées supérieures à 90s, les inspecteurs ont noté que les opérateurs :

- ont été en mesure de retrouver dans l'application informatique du contrôle commande la trace de l'archivage des fichiers des courbes wattmétriques normales ;
- n'ont pas été en mesure de retrouver dans l'application informatique du contrôle commande la trace de l'archivage des fichiers des courbes wattmétriques anormales (durée de malaxage supérieur à 90s).

La durée de malaxage étant un des paramètres influençant la conformité du béton produit par la centrale, je vous demande de vérifier si l'application informatique du contrôle commande des centrales à béton archive bien l'ensemble des courbes wattmétriques des gâchées utilisées.

² courbe à partir de laquelle est évaluée la durée de malaxage (mesure temporelle de la puissance de malaxage)

C. Observations

C1. Qualité

Concernant les évolutions des documents émis par Bouygues, les inspecteurs ont noté que les modifications effectuées lors d'un changement d'indice ne sont pas repérées contrairement aux règles de l'art en matière d'assurance qualité.

Sauf mention contraire, vous voudrez bien me faire part de vos observations et réponses concernant ces points dans un délai qui n'excédera pas un mois. Pour les engagements que vous seriez amenés 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 Président de l'ASN et par délégation,
le Chef de la Division de Caen,**

Thomas HOUDRÉ