

DIRECTION DES CENTRALES NUCLEAIRES

Paris, le 17 janvier 2012

Réf. : CODEP-DCN-2012-000833

Monsieur le Directeur
Centre national d'équipement nucléaire
EDF
163-173, avenue Pierre BROSOLETTTE
BP 900
92542 MONTRouGE CEDEX

Objet : Contrôle des installations nucléaires de base – Flamanville 3 (réacteur de type EPR)
Inspection INSSN-DCN-20110648 du 13 décembre 2011
Thème : Application de l'arrêté du 10 août 1984 à l'élaboration des documents relatifs aux essais de démarrage

Réf. : [1] Code de l'environnement, notamment ses articles L592-21 et L596-1
[2] Arrêté du 10 août 1984 relatif à la qualité de la conception, de la construction et de l'exploitation des installations nucléaires de base
[3] Décret 2007-1557 du 2 novembre 2007 modifié, relatif aux installations nucléaires de base et au contrôle, en matière de sûreté nucléaire, du transport de substances radioactives

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 L592-21 du code de l'environnement, une inspection annoncée a eu lieu le 13 décembre 2011 sur le thème de l'application de l'arrêté en référence aux activités d'élaboration des documents relatifs aux essais de démarrage de l'INB n° 167, dite « Flamanville 3 » (FLA3), réacteur de type EPR. Elle s'est déroulée dans les locaux du CNEN¹, à Montrouge.

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

*

¹ Centre National d'Équipement Nucléaire

Synthèse de l'inspection

L'inspection du 13 décembre 2011 portait sur l'organisation mise en place par EDF, et plus précisément EDF/CNEN, pour l'élaboration de la documentation relative aux futurs essais de démarrage de Flamanville 3.

Les essais de démarrage sont les essais réalisés, au sein du périmètre de l'INB 167, sur les structures, systèmes et composants de l'INB Flamanville 3 (FLA3) et destinés à contribuer à la démonstration que les systèmes, structures et composants concourant à la protection des intérêts visés au premier alinéa de l'article L593-1 du code de l'environnement respectent les exigences mentionnées dans :

- a. le décret n°2007-534 du 10 avril 2007 autorisant la création de FLA3 et les prescriptions de l'ASN s'appliquant à l'INB n°167 ;
- b. le rapport préliminaire de sûreté transmis par EDF en appui de la demande d'autorisation de création de FLA 3 ;
- c. l'étude d'impact remise par EDF couvrant FLA3, qui fonde les décisions ASN n° 2010-DC-0188 et 2010-DC-0189 qui réglementent les prélèvements et rejets du site de Flamanville ;
- d. le dossier déposé par EDF pour demander la mise en service de FLA3, une fois que ce dossier aura été déposé.

La documentation relative aux essais de démarrage comprend plusieurs types de documents :

- des guides types d'essai : ils donnent, pour un type de matériel (par exemple une pompe), la nature et le mode opératoire des essais à réaliser sur tous les matériels de ce type ;
- des programmes et principes d'essais (PPE) : ils sont associés à un système élémentaire ou à un groupe d'éléments de systèmes élémentaires (appelé pseudo-système) et définissent les points à vérifier par des essais et les critères associés. Pour les systèmes classés de sûreté, une analyse d'exhaustivité est rédigée afin d'assurer et de justifier la complétude et le caractère suffisant des essais envisagés par rapport au rôle alloué au dit système dans la démonstration de sûreté ;
- des procédures d'exécution d'essais (PEE) : elles décrivent dans le détail l'enchaînement et les modalités d'exécution des essais prévus dans les PPE.

L'élaboration de cette documentation, confiée par EDF à plusieurs entités tant internes à EDF qu'externes à EDF, est considérée comme une activité concernée par la qualité (ACQ), au titre de l'arrêté en référence [2]. Elle doit par conséquent être réalisée conformément aux exigences de cet arrêté.

Au cours de l'inspection, les inspecteurs se sont intéressés à :

- la répartition des activités liées à l'élaboration des documents relatifs aux essais de démarrage entre les différentes entités concernées ;
- l'organisation mise en place pour assurer que l'ensemble des exigences qui le méritent feront l'objet de vérification appropriée lors des essais de démarrage ;
- l'organisation mise en place pour assurer la cohérence entre les différents documents et pour assurer leur mise à jour à la suite d'éventuelles modifications apportées au projet.

Pour vérifier l'efficacité de cette organisation, les inspecteurs ont examiné la documentation relative aux essais envisagés sur le système d'alimentation de secours des générateurs de vapeur (ASG), système classé au plus haut niveau de sûreté (classement « F1A »). Ils ont également examiné la surveillance mise en place par EDF sur les prestataires impliqués dans l'élaboration de certains documents.

Sur la base de cet examen réalisé par sondage, les inspecteurs ont estimé que l'organisation mise en place par EDF est perfectible. Même si les méthodes de rédaction des documents semblent être correctement définies, un examen par sondage des documents montre que des améliorations devront être apportées pour intégrer les leçons issues des écarts observés sur les autres réacteurs exploités par EDF et pour rendre les analyses d'exhaustivité des essais davantage pertinentes, notamment en ce qui concerne l'articulation entre les essais de démarrage et ceux réalisés auparavant (essais de qualification, essais faits en usine et les essais de montage).

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

*

* *

A. Demandes d'actions correctives

A.1. Prise en compte des leçons issues des écarts découverts sur les autres réacteurs exploités par EDF

Les inspecteurs ont interrogé vos représentants sur la manière dont est pris en compte dans l'élaboration de la documentation relative aux essais de démarrage de FLA3 le retour d'expérience des écarts découverts sur les autres réacteurs exploités par EDF. Il s'avère en effet que certains sont présents depuis l'origine et auraient, pour certains, pu être découverts lors des essais de démarrage.

C'est notamment le cas de l'écart ayant généré l'évènement significatif pour la sûreté (ESS) déclaré le 27 octobre 2010 par EDF par le courrier D4550.34-10/4885 : cet écart a mis en exergue des vibrations anormales en amont des motopompes du système ASG du palier P4 dans certaines configurations de fonctionnement de ce circuit (niveau d'eau réduit dans le réservoir de stockage ASG). Il a été découvert très tardivement car, lors des essais de démarrage des réacteurs concernés, ces configurations particulières de fonctionnement n'ont soit pas été testées, soit été testées et validées avec des critères inappropriés.

Les inspecteurs ont cherché à savoir si cet ESS avait été pris en compte lors de la rédaction de la documentation relative aux essais de démarrage du système ASG pour FLA3. Vos représentants n'ont pu apporter de réponse et n'avaient pas connaissance de cet ESS.

Plus généralement, les différentes notes listant les données d'entrée à utiliser pour rédiger la documentation relative aux essais de démarrage ne mentionnent pas de documents afférents au retour d'expérience du fonctionnement des autres réacteurs du parc EDF, notamment celui issu des écarts découverts lors du fonctionnement des installations. Seul le retour d'expérience issu des précédents essais de démarrage est en effet mentionné.

Demande A.1.1 : L'ASN vous demande de prendre en compte, lors de la rédaction de la documentation associée aux essais de démarrage de FLA3, le retour d'expérience issu des écarts découverts sur les réacteurs en fonctionnement et qui ont pour origine, au moins en partie, une insuffisance des essais de démarrage des installations ou des essais de requalification réalisés après modification des installations. Vous préciserez les actions à engager pour répondre à cette demande et leur échéancier de mise en œuvre.

Demande A.1.2 : Vous transmettez à l'ASN un bilan de l'ensemble des actions engagées, y compris en termes d'essais de démarrage, pour vous prémunir sur FLA3 de l'écart ayant conduit à l'évènement significatif affectant le système ASG du palier P4.

A.2. Exhaustivité des essais de démarrage

Le rapport préliminaire de sûreté transmis en appui de la demande d'autorisation de création de FLA3 indique, au chapitre 14, que les essais de démarrage « *représentent l'interface et la transition progressive entre la construction, l'installation, le montage et l'exploitation normale des systèmes composant la centrale. Cette période d'interface ou de transition peut se dérouler en usine, dans des installations spécifiques d'essai ou sur site, en fonction du type de matériels, du niveau d'intégration des systèmes cibles qu'il est possible d'atteindre en dehors du site sans mise en œuvre du procédé réel (par exemple les systèmes de contrôle commande) ou de l'impossibilité d'obtenir des conditions spécifiques sur site (par exemple pour les essais de qualification).* [...] »

L'exhaustivité du programme des essais de démarrage doit être assurée pour ce qui concerne les mises en service des systèmes classés de sûreté, en particulier en définissant et en mettant en œuvre une méthode d'analyse adaptée.

Cette méthode devra permettre de tenir compte de toutes les configurations considérées comme plausibles, en particulier celles décrites dans ce rapport de sûreté, et de définir clairement les performances attendues des systèmes et des matériels classés sûreté. [...]

La méthode développée a pour objectif de :

- *garantir que les essais de mise en service des systèmes de la centrale, y compris les fonctions classées sûreté, sont exhaustifs, en tenant compte des essais appropriés réalisés hors du site,*
- *servir de base à l'établissement de la documentation d'essai correspondante. »*

Par la suite, EDF a remis deux documents détaillant cette méthodologie : une note de démarche globale de validation de la conception d'une tranche nucléaire EPR (ECEP080974) et une note de méthode d'analyse d'exhaustivité et de caractérisation des essais de démarrage (ENG 3-32).

La note ENG 3.32 (guide pour l'élaboration des notes d'analyse d'exhaustivité) indique que « *le but de l'analyse d'exhaustivité des essais est de prouver que l'on s'est bien assuré au travers du programme d'essais et des différentes étapes de validation antérieures que les critères retenus à la conception sont bien vérifiés par l'installation* ».

Les inspecteurs ont consulté le PPE et l'analyse d'exhaustivité des essais de démarrage du système ASG. Ils ont constaté que :

- tous les essais prévus d'être effectués avant la réalisation des essais de démarrage ne sont pas listés dans l'analyse d'exhaustivité, ce qui est contraire à votre note ENG3.32. Par ailleurs, le PPE du système ASG n'est pas cohérent avec la note d'analyse d'exhaustivité : l'annexe 2 du PPE contient la liste des essais effectués hors site alors que certains d'entre eux ne figurent pas dans l'analyse d'exhaustivité ;
- les réservoirs de stockage du système ASG sont équipés d'un système de récupération/détection de fuite. Aucun essai de ce système n'est mentionné dans les documents. Bien que votre note d'analyse d'exhaustivité indique que le bon fonctionnement de ce système est assuré par sa conception, les inspecteurs ont connaissance, sur le chantier de FLA3, d'essais d'écoulement effectués à l'issue du montage de ce type de système. L'ASN estime que des essais prouvant le bon fonctionnement du système de récupération de fuite des réservoirs ASG sont nécessaires et que les essais déjà observés sur le chantier doivent, pour le moins, être référencés dans l'analyse d'exhaustivité ;
- le rapport préliminaire de sûreté prévoit que le système ASG doit permettre de refroidir le circuit primaire puis d'évacuer la puissance résiduelle pendant une période de 100 heures. Aucun essai des pompes de cette durée n'est listé et aucun argumentaire technique n'est apporté pour justifier l'éventuelle absence de réalisation d'un essai sur 100 heures.

L'exhaustivité réelle de l'ensemble des essais mis en œuvre pour vérifier les critères retenus à la conception du système de l'ASG ne semble donc pas acquise.

Demande A.2.1 : L'ASN vous demande de veiller à la pertinence des analyses d'exhaustivité rédigées. A cette fin, vous déterminerez les causes, notamment organisationnelles, ayant conduit aux lacunes mentionnées ci-dessus et présenterez les leçons que vous en tirez. De plus, vous veillerez à ce que les analyses d'exhaustivité prennent en compte les essais de qualification et les essais effectués par vos fournisseurs en usine, ainsi que les essais effectués sur l'installation lors des phases de construction, de montage et de démarrage. Vous présenterez à l'ASN les actions que vous retenez et leur échéancier de mise en œuvre.

Demande A.2.2 : Au vu des lacunes détectées lors de l'inspection et des réponses apportées à la demande précédente, l'ASN vous demande de faire évoluer l'analyse d'exhaustivité et le PPE du système ASG.

Demande A.2.3 : L'ASN vous demande de lui indiquer les essais de démarrage prévus pour les différents systèmes de récupération/détection de fuite, le cas échéant en distinguant selon les systèmes élémentaires concernés ou les fluides susceptibles de fuir. Vous veillerez à ce que la documentation relative aux essais de démarrage répertorie ces essais.

L'ASN rappelle que les exigences qui doivent être vérifiées notamment par les essais de démarrage sont au minimum celles qui figureront dans l'ensemble des documents qui seront remis par vos services à l'appui de la demande d'autorisation de mise en service de FLA3. Il apparaît que les analyses d'exhaustivité sont rédigées pour chaque système sur la base des dossiers de système élémentaire (DSE). L'ASN souligne que les DSE ne couvrent pas toutes les exigences (cf paragraphe suivant).

Demande A.2.4 : L'ASN vous demande de veiller à ce que les analyses d'exhaustivité et les essais de démarrage prennent en compte l'ensemble des exigences listées pour les structures, systèmes et composants dans les dossiers soumis à l'appui de la demande d'autorisation ou à la demande d'autorisation de mise en service de FLA3. Vous préciserez à l'ASN les actions que vous engagez et leur échéancier de mise en œuvre. En particulier, si les DSE devaient rester votre document de référence pour élaborer les analyses d'exhaustivité, vous préciserez les dispositions que vous prenez afin que l'ensemble des exigences précitées figurent dans les DSE.

Par ailleurs, certains composants ne sont rattachés ni à des systèmes élémentaires ni à des pseudo-systèmes. C'est par exemple le cas des portes, batardeaux et systèmes de détection de fuite des piscines du bâtiment combustible et du bâtiment réacteur Or, selon votre définition, les essais de démarrage ne visent que des systèmes ou pseudo-systèmes : certains composants ne feraient donc pas l'objet d'essais de démarrage alors que des exigences de sûreté leur sont allouées dans le rapport de sûreté. Sur les composants cités à titre d'exemple, la version de travail du rapport de sûreté que vous avez transmis à l'ASN indique en particulier, au chapitre 9.1, que les portes et batardeaux doivent être étanches et que leur étanchéité sera mesurée et comparée aux débits autorisés. Or aucun essai de démarrage n'est à ce jour prévu.

Enfin, la documentation relative aux essais de démarrage, telle que rédigée aujourd'hui, ne prend pas en compte les contrôles qui seront faits sur les structures : vos représentants ont indiqué que ces contrôles étaient pris en compte dans les procédures de montage. Les inspecteurs ont, par exemple, tenu à vérifier comment les exigences relatives à la tenue en température de la peau d'étanchéité des piscines seront vérifiées. Vos représentants ont indiqué que ces exigences relèvent de données de conception ou de qualification et du respect des règles de montage. L'ASN considère que ces justifications doivent être tracées et qu'une vérification formelle de la bonne prise en compte de l'ensemble des exigences doit être faite, comme précisé dans la demande A.2.4 et comme le requiert l'article 20 du décret cité en référence [3].

Demande A.2.5 L'ASN vous demande de répertorier l'ensemble des structures, systèmes ou composants qui ne seraient rattachés ni à un système ni à un pseudo système et auxquels sont alloués une ou des exigences de sûreté, ou plus généralement un rôle de sûreté, dans les documents remis à l'appui de la demande d'autorisation de création ou de demande de mise en service de FLA3. Vous préciserez la manière retenue pour vérifier que ces structures, systèmes et composants remplissent leurs rôles ou leurs exigences. Plus particulièrement, vous vous positionnerez sur l'opportunité de réaliser des essais de démarrage sur chacun de ces structures, systèmes et composants.

Demande A.2.6 : Pour le cas particulier des portes et batardeaux de la piscine du bâtiment combustible, l'ASN vous demande de réaliser un essai de démarrage visant à vous assurer de leur étanchéité dans l'ensemble des configurations de fonctionnement envisagées dans le rapport de sûreté.

Demande A.2.7 : Pour le cas particulier des peaux métalliques d'étanchéité des piscines, l'ASN vous demande de lui décrire la manière dont seront vérifiées les exigences relatives à la tenue en température.

A.3. Surveillance des prestataires

Les inspecteurs ont consulté les remarques transmises, dans le cadre de la surveillance exercée par vos services, aux prestataires chargés de la rédaction de certains documents relatifs aux essais de démarrage.

Ils ont constaté que la surveillance effectuée permet de détecter un certain nombre d'écarts - parfois jugés majeurs par vos services - et qui doivent être corrigés par vos prestataires avant validation du document. Pour autant, les modalités de travail retenues entre EDF et ses prestataires permettent au prestataire de valider le document sans qu'une surveillance documentaire additionnelle ne soit réalisée par EDF pour s'assurer de la correcte prise en compte dans le document finalisé des commentaires et remarques. Vous avez indiqué que des « réunions de partage » sur les observations formulées par EDF étaient organisées avec vos prestataires afin de définir les modifications à apporter sur les documents concernés.

A titre d'exemple, les inspecteurs ont consulté les remarques faites par vos services sur l'indice B du PPE du circuit primaire proposé par votre prestataire. Ils ont constaté que, malgré la présence d'observations qualifiées de majeures, vous n'avez pas effectué de vérification formelle de la correcte prise en compte par vos prestataires de vos observations dans l'indice C du PPE. Ce dernier est cependant aujourd'hui validé.

Demande A.3.1 : L'ASN vous demande de lui indiquer l'organisation mise en place pour vous assurer de la correcte prise en compte par vos prestataires des observations faites par vos services dans le cadre de la surveillance.

Demande A.3.2 : Pour les observations « majeures », l'ASN vous demande d'effectuer une vérification systématique formalisée de leur correcte prise en compte.

*

B. Compléments d'information

B.1. Contenu des PPE et des analyses d'exhaustivité

A la lecture du PPE relatif au circuit primaire (RCP) et de la note d'exhaustivité correspondante, les inspecteurs n'ont pas pu déterminer si les essais relatifs à la pression de tarage contre les suppressions à froid seraient ou non réalisés sur l'installation. En effet, l'analyse d'exhaustivité semble indiquer que cet essai sera fait en réel alors que le PPE ne mentionne pas cet essai.

Demande B.1.1 : L'ASN vous demande de lui indiquer si les essais relatifs à la pression de tarage contre la surpression à froid seront réalisés en réel lors des essais de démarrage du circuit primaire. Vous veillerez à clarifier ce point dans les futures versions de la documentation relative aux essais du système RCP.

Par ailleurs, il est indiqué dans le PPE relatif au circuit ASG² que la capacité d'aspiration des pompes dans un réservoir de stockage autre que celui qui leur est normalement affecté ne sera vérifiée que dans la configuration jugée la plus pénalisante : il s'agirait de pomper avec la pompe du train n° 1 dans le réservoir du train n° 4.

Il s'avère que seul le critère des pertes de charge est pris en compte pour déterminer la configuration de pompage la plus pénalisante. Vos représentants n'ont pu se prononcer sur l'impact que pourraient avoir les éventuelles différences de caractéristiques entre les pompes, ou encore le niveau d'eau présent dans chaque réservoir, sur le caractère pénalisant de la configuration de pompage retenue. Les inspecteurs ont également relevé que d'autres exigences relatives au système ASG sont testées lors de cet essai : or, compte tenu des critères à vérifier, aucune justification du caractère pénalisant et enveloppe de la configuration choisie n'a été présentée.

Demande B.1.2 : L'ASN vous demande de justifier le caractère enveloppe de l'essai envisagé pour vérifier la capacité d'aspiration des pompes dans un réservoir de stockage autre que celui de leur train et l'ensemble des autres fonctions de sûreté qui seront vérifiées lors de cet essai.

B.2 Pérennité des résultats des essais réalisés en usine

Votre note ENG3.32, qui constitue un guide pour l'élaboration des notes d'analyse d'exhaustivité, permet de valoriser les vérifications obtenues en amont des essais de démarrage, notamment celles obtenues lors des essais réalisés en usine, en plate-forme ou en séances de simulations. Ainsi, cette valorisation permet de ne pas dérouler un essai sur site si une étape de

² Le système ASG est composé de 4 trains, ou sous-unités, implantés dans 4 divisions différentes géographiquement.

validation antérieure, en usine notamment, a déjà permis de s'assurer de la conformité du matériel sur ce point.

Les inspecteurs ont attiré votre attention sur le fait que cette valorisation nécessite d'assurer des conditions de transport et de conservation satisfaisantes des structures, systèmes et composants concernés entre leur sortie d'usine et leur mise en service afin d'assurer que les contrôles réalisés en usine restent valides une fois le matériel mis en exploitation.

Les inspecteurs ont notamment pris l'exemple des essais d'endurance de pompes réalisés en usine et qui ne seront pas, a priori, réalisés lors des essais de démarrage. Le guide d'identification des activités concernées par la qualité (ACQ) pour la fabrication en usine et le montage sur site de matériel, référencé EDESR 102558 à l'indice A, n'identifie pas le transport et la conservation des structures, systèmes et composants comme des ACQ³ : ces opérations ne seront donc pas surveillées au titre de l'arrêté cité en référence [2].

Demande B2 : L'ASN vous demande de lui indiquer comment vous vous assurez que les essais réalisés en usine sont toujours valables une fois le matériel transporté et monté sur site, en particulier si les phases de transport vers le site puis de conservation du matériel ne sont pas considérées comme des ACQ et n'ont pas été surveillées par vos services au titre de l'arrêté en référence [2].

*

C. Observations

C.1. La documentation relative aux essais de démarrage est actuellement rédigée en prenant en compte un état figé et fictif de l'installation, appelé « état cohérent 2 » : cet état correspond à celui envisagé à un stade antérieur du projet et cohérent avec les études alors disponibles. Depuis, des modifications ont été apportées au projet et continueront d'être apportées d'ici à la mise en service. Des mises à jour de la documentation des essais de démarrage seront donc nécessaires pour intégrer ces modifications.

*

* *

Vous voudrez bien me faire part de vos observations et réponses concernant ces points dans un délai qui n'excèdera pas **deux 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 Président de l'Autorité de sûreté nucléaire,
par délégation,
Le directeur de la DCN,

Signé par : Thomas HOUDRÉ

³ Seule l'élaboration des spécifications de transport et de stockage sont, selon le guide, des ACQ.